A. hydr. 365 Belpaire, A.

Theoretisch-praktisches
Handbuch
über die
Leistungen und Fahrbetriebskosten
der
Eisenbahnen.

Von

Alphons Belpaire,

Strassen- und Brückenbau-Ingenieur, zugetheilt bei den belgischen Eisenbahnen.

Aus dem Französischen übersetzt, und herausgegeben

von

Leopold Kastner,

Rechnungs-Revidenten bei dem k. k. Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentl. Bauten, zugetheilt dem Telegraphen - Departement.

Wien, 1849.

Bei Mörschner's Witwe & J. Gress.

495-D.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Einleitung.

Die Anlegung der Eisenbahnen auf dem europäischen Festlande ist eine der wichtigsten Thatsachen, welche, indem sie Epoche in der Geschichte der Aufklärung unseres Zeitalters machen, als Vorläufer und ersteUrsache einer grossen gesellschaftlichen Umgestaltung angesehen werden können.

Bemerkenswerth ist dabei, dass die Eisenbahnen gerade so zu ihrer Zeit entstehen, wie das Schiesspulver und die Buchdruckerkunst zu ihrer Zeit entstanden sind. Derjenige, welcher die Geschichte von ihrem erhabensten Gesichtspunkte studirt, wird sich nicht enthalten können, in der logischen Verkettung der Ereignisse, in dem immerwährenden Streben der Menschheit nach grösserer Verbreitung der Begriffe, Vortheile und wechselseitigen Beziehungen, nach sozialer Einheit, die Einwirkung der Vorsehung zu erkennen. Zu Ende des Mittelalters, wo das Lehenwesen Europa beherrschte, war die menschliche Gesellschaft in Europa ins Unendliche getheilt, so zwar, dass man beinahe versucht gewesen wäre, dieser Vereinigung von Menschen, die kein anderes Recht anerkannten als jenes, welches ihnen eine tollkühne Kraft und einige oberflächlich entworfene Gesetze (die ihres Widerspruches wegen sehr häufig wenig aeachtet wurden) auferlegten, keineswegs den Namen eines gesellschaftlichen Vereines beizulegen. Verlieren wir diese allgemeine Anordnung, die ihr Entstehen in den speziellen Anordnungen fand, nicht aus dem Gesichte; und wir sehen, dass nicht bloss jede Nation, sondern jede Provinz, ja jede Stadt, jede Gemeinde ihre eigenen Verfassungen hatte, und dass Einigkeit von diesem gesellschaftlichen Vereine so weit entfernt war, dass man nicht selten auf einen Erdstrich von einigen Quadratmeilen, eine anarchische Gemeinde, ein väterlich beherrschtes Dorf und ein leibeigenes Lehen fand, dessen Bewohner von ihrer Herrschaft mit weniger Menschlichkeit und Nachsicht behandelt wurden, als heut zu Tage das Vieh in unsern Ställen behandelt wird.

Der erste Axtstreich zur Vernichtung dieses unförmlichen Gebäudes geschah durch die Kreuzfahrer. Alle Welt erkennt noch heute, welch' bestimmten Einfluss diese zu Eroberung des heiligen Grabes ausgezogenen bewaffneten Pilgerfahrten auf die Entwicklung unserer

Ausbildung hatten. Demungeachtet wäre es gefehlt zu glauben, obgleich sehr Viele dazu geneigt sind, dass diese durch lange Zeit eifrig unterhaltenen, so oft abgebrochenen und dann wieder erneuerten Kämpfe unmittelbar zur Erringung der Völkerfreiheit beigetragen. Volksfreiheit war nicht der Erfolg dieser Kämpfe, aber die Einigkeit ging aus ihnen hervor; indem die Kreuzzüge der königlichen Gewalt erlaubten, jenen grossen Machtantheil, den eine Menge nur dem Namen nach untergeordneter, aber in Wirklichkeit, durch ihre festen Burgen und die damals so unvollkommene Kriegskunst, unabhängiger Herren ausübten, erblich an sich zu ziehen. Dadurch, dass die Kreuzzüge zum ersten Male den Königen eine unbegrenzte, allgemein anerkannte Macht in die Hände gaben, bereiteten sie gleichsam das Entstehen der unumschränkten Alleinherrschaft vor, welche dem Feudalsysteme folgte. Allein sie waren nicht hinreichend sie zu befestigen: sie lernten einsehen, dass es von grösserem Nutzen für das Allgemeine sei, wenn sich die kleineren Vereine dem grossen Bunde anschliessen, und sich die ganze Gesellschaft dem Oberhaupte, der diesen Bund vertrat, unterwerfe. Dieses zu bewerkstelligen, bedurfte es einer allgemeinen tiefdurchdachten Umwälzung des Kriegswesens — Einführung einer bessern Mannszucht; und vor Allem war es nöthig, dass jedes feste Schloss eines Freiherrn, der sich der allgemeinen Reform widersetzte, aufhörte eine unbezwingliche Burg zu sein, die dem Widerspenstigen zum schützenden Asyle dienend, hinter ihren Wällen und Ringmauern der königlichen Gewalt spottend, dieselbe schwach und ohnmächtig machte.

Eben damals wurde das Schiesspulver erfunden.

Mit diesem kurzen Inhalt, welchen wir hier anführten, beabsichtigen wir keineswegs der Geschichte der allmäligen Entwicklung der europäischen Gesellschaft Schritt für Schritt zu folgen.

Wir machen keinen Anspruch darauf der Umbildung zu erwähnen, welche die königliche Macht erleiden musste, ehe sie die Lehensherrschaft bezwingen und sich als Oberhaupt des ganzen gesellschaftlichen Vereines feststellen konnte. Wenn ihr die Diplomatik, die damals noch keine solche Wissenschaft war, wie sie in späterer Zeit geworden ist, je zuweilen zu Hilfe kommen musste, so wird gewiss Niemand läugnen, dass in diesem Ringen gegen die Spaltungen die Kanone, welche Ludwig XIV. den letzten Beweis der Könige nannte, gar oft ihr bester Beweis war und auch häufig herbeigerufen wurde.

Nachdem aber die monarchische Regierung einen ungeheuren Schritt gegen die gesellschaftliche Vereinigung gemacht hatte, indem sie sich gleichsam gegen den Mittelpunkt bisher gegenseitig feindlicher Elemente zusammenzog; so brauchte es allerdings viel, dass dieselbe als unumschränkte und dauernde Oberherrschaft dieses Bundes anerkannt wurde. In dem zwar langsamen aber unaufhaltbaren Fortschreiten der Menschheit gab diess wohl einen Halt, aber nimmer ein Ziel.

Die Monarchie, die sich aus den Trümmern des Feudalsystems erhob, war nicht im Stande die letzten Spuren in der Ordnung der Dinge zu vernichten, denen sie nachfolgte. Ueberall, selbst an den Stufen des Thrones, erhielt sich die eingewurzelte Verschiedenheit unter der Gestalt von Privilegien. Die Bürger waren in gewisse Klassen getheilt, deren Rechte und Pflichten verschieden waren; die Provinzen, die Städte, die Gemeinden hatten sowohl in der Rechtspflege als in den Verwaltungen gewisse althergebrachte Gebräuche, die der allgemeinen Gesetzgebung sowohl äusserlich als innerlich entgegen waren, und nicht selten regierte sogar ein Monarch gewisse ihm angehörige Staatsgüter unter einem seiner Krone tief untergeordneten Titel.

Diese Mannigfaltigkeiten, noch aus dem Feudalsysteme herstammend, ruhten nicht mehr auf den Grundfesten, welche die Lehensherrschaft stützten, und konnten daher nicht mit denselben Mitteln angegriffen und zerstört werden. Der Gewalt der Waffen, dem Widerstande der herrschaftlichen Burgen war die Macht der Gedanken, der Widerstand gegen Gewohnheiten nachgefolgt, und um diese zu überwinden, musste, da die körperliche Kraft nicht hinreichend war, dieselbe durch geistige Gewalt ersetzt werden; um die in diesem Zeitpunkte so nöthige Einheit in der Unterweisung hervorzubringen, musste man vor allen darauf bedacht sein (um sich die diessfälligen Gedanken leichter und fasslicher beizubringen) ein Mittel zu ergründen, um Allen, und zwar zu gleicher Zeit und auf dieselbe Weise die Ergebnisse des Nachdenkens mitzutheilen.

Und da wurde die Buchdruckerkunst erfunden.

Das vorhin erwähnte dringende Bedürfniss zu befriedigen war ihr Werk. Sie rief die Welt zum moralisch gesitteten Leben, zu dem Ringen nach dem geistigen Wesen, zur Prüfung der Begriffe und Dinge, und machte dadurch den bisher beinahe unzugänglichen Sitz der Wissenschaft erreichbar. Auf diese Art geschah es, dass sie, um die Menschheit in einigen Begriffen, in einigen gemein-

schaftlichen Richtungen zu vereinigen, langsam gewisse Anordnungen untergrub, deren Entstehen bloss auf gewissen Lokalverhältnissen beruhten. Sie trachtete darnach die Landschaften, welche die Monarchie bereits unter einen Szepter gebracht hatte, auch unter eine Gesetzgebung zu vereinigen.

Diesem Streben kam ein grosser politischer Grundsatz zu Hilfe. Das Mittelalter hatte noch, obwohl unvollständig und ungeregelt, den Grundsatz der Vermittlung des Volkes zu seiner Regierungsform erhalten. Dieser Grundsatz, dessen Anwendung doch immer schwankend war, war mit vielen anderen weniger gesetzmässigen verbunden, welche die Monarchie bei der allgemeinen Einrichtung der politischen Gesetzgebung aufhob.

Demungeachtet blieb er nicht lange in Vergessenheit. Nach langem Ringen wurde er zum herrschenden Prinzip der modernen Einrichtung, und indem er die Völker zur Theilnahme an der Gewalt berief, vereinigte er sie zu gemeinschaftlichem Interesse, und dadurch verschwand die letzte Uneinigkeit unter den Gliedern einer und derselben Nation. Das heutige politische Europa ist so gestellt, dass, wenn auch nicht überall und in allen seinen Theilen eine ganz gleiche feste Bestimmung herrscht, selbe wenigstens auf rechtskräftige und dauerhafte Grundfesten gestützt ist, dass sich deren Entwicklung überall auf friedliche Weise ohne Erschütterung und Heftigkeit verbreiten kann. Die Zukunft, möge sie auch noch so viele Hindernisse herbeiführen, bleibt dennoch unausweichlich an die Einigkeit, die eine friedliche Repräsentativ-Verfassung bereitet, gefesselt.

Man kann daher, wenn auch nicht im Allgemeinen, doch beziehungsweise behaupten, dass sich sowohl in filosofischer als politischer Hinsicht die Einigkeit bei allen zu dem alten Europa gehörigen Nationen gebildet habe. Aber diese Einigkeit der Gedanken und Einrichtungen, diese so zu sagen tief ausgesonnene Einigkeit kann nicht der letzte Ausdruck des gesellschaftlichen Fortschrittes sein. Dem Gedanken muss die Handlung, dem Begriffe die That, der Theorie die Praxis folgen. Denken wir reiflich darüber nach, welch ein Streben heut zu Tage die Welt beseelt, und wir finden, dass Handelsfreiheit, Aufhebung der Schlagbäume, Beilegung der Zölle, welche die gesellige Verbindung der Völker unter einander hemmen, die Hauptstimmen des Volkes sind. Diese jetzt schon mächtige, aber noch nicht überwiegende Stimme weissagt uns die Zukunft von Europa.

In dem logischen Vorschreiten der Menschheit wird erfordert, dass die Einigkeit in der Ausführung aus der Einigkeit der Anordnungen entkeime, so wie jene aus der Einigkeit der Begriffe entsprossen ist.

Damit aber dieses ungeheure Fortschreiten, welches vorerwähnte Volksstimmen uns ankünden, seiner Zeit in Erfüllung gehe, ist es nothwendig, dass das alte Verbindungssystem, welches mit einem ungeheuren Kostenaufwand auch eine bedeutende Langsamkeit verband, durch neue Wege ersetzt werde, die in Verbindung mit wenig erhöhten Preisen den Transport bedeutend schneller bewerkstelligen können.

In dieser Hinsicht leistete diesem Bedürfnisse nach Aufklärung der Dampf Genüge.

Die Schöpfung dieser mächtigen Triebkraft, ungeachtet sie erst kürzlich ins Leben trat, hat ihren fruchtbaren Einfluss auf alle Zweige der menschlichen Industrie bereits geltend gemacht. Im Fabrikswesen hat sie die Erzeugung verhundertfacht, im Frachtwesen die Schnelligkeit entfesselt; im Materiellen hat sie dasselbe gethan, was die Buchdruckerkunst für das Geistige leistete: sie hat es vervielfacht und Jedermann zugänglich gemacht.

Wir wollen uns nicht damit beschäftigen der unsäglichen Umwälzung zu erwähnen, welche durch die Dampfkraft in dem Bereiche industrieller Erzeugnisse hervorgebracht wurden — wir beschränken uns bloss auf die nähere Bestimmung, welches dieselbe hinsichtlich des Transportes bewerkstelligt.

Von den ältesten bis auf unsere gegenwärtigen Zeiten waren jene Völker, denen bequeme Wege den leichten Austausch der Gedanken und Sachen, die häufige Uebersiedlung den Menschen gestatteten, die glücklichsten und aufgeklärtesten. So finden wir in grauer Vorzeit die Fönizier, Karthaginenser, Egypter, ganz Klein-Asien und Griechenland, deren Kolonien die ersten Bewohner von Welschlands Littorale und des mittägigen Frankreich waren; im Mittelalter erscheinen: Venedig, Genua, Portugal und ein Theil von Spanien im Süden, Flandern und die Hansestädte im Norden; in den spätern Zeiten Holland und England, denen sich erst vor Kurzem die vereinigten Staaten von Amerika anschlossen.

So waren das Meer, die Flüsse und Kanäle bisher die einzigen schnellen, leichten und mindest kostspieligen Verbindungswege, deren sich die Industrie bedienen konnte. In Folge des übel eingerichteten Systems der öffentlichen Arbeiten, welches in Europa,

schlecht verwaltet und in unzählige Theile getheilt, die Oberhand behielt, war der Grosshandel ungeheuer erschwert, da, um in das Innere des Landes einzudringen, ein bedeutender Kostenaufwand und unzählige Unbequemlichkeiten in gar keinem Vergleiche mit allenfalls anzuhoffendem Nutzen stand.

Seit dem Beginnen dieses Jahrhunderts war man fast überall, besonders aber in unserem Lande, bemüht, den alten so fehlerhaften Strassenzustand zu verbessern, und einigen von grossen schiffbaren Gewässern zu weit entlegenen Landschaften dadurch entgegenzukommen, dass man Kanäle und gepflasterte Strassen anlegte, um diesem dringenden Verbindungsbedürfnisse abzuhelfen. Es ist gewiss ein merkwürdiger Fortschritt, und man kann mit Recht sagen, dass derselbe nicht wenig zur Wohlfahrt und zur Sittenverbesserung jener bis dahin von aller Industrie entfremdeten Landstriche war. Wenn aber schon solch unvollkommene und ungenügende Verbindungswege im Stande waren, diese so zu sagen in ihrer Abgeschiedenheit gleichsam erstickten Landschaften neu zu beleben, welches Wunder lässt sich nicht, und zwar mit Recht, von diesen merkwürdigen Wegen erwarten, die, indem sie die weite Entfernung aufheben, die grossen Städte einander näher bringen, die kleineren in besseren Nahrungszustand versetzen, und um alle ein vollständiges Netz schlingen, welches ohne Gefahr das Meer der Mitte Europas näher bringt.

Es wäre allerdings eine Verwegenheit, wollte man versuchen die Grenzen anzuzeigen, welche bis heute das Eisenbahnwesen angenommen hat, und jene festzusetzen, welche es nicht überschreiten wird; allein man kann kühn behaupten, ohne befürchten zu müssen von irgend einem Ereignisse Lügen gestraft zu werden, dass von einer Seite die Eisenbahnen die Einigkeit des gesellschaftlichen Verkehres herbeiführen können, indem sie die politische und Handelsökonomie, die ihre Stütze in dem strengen Zollsysteme sucht, in die Enge treiben, und dadurch ganz Europa zur Theilnahme an dem wohlthätigen Aufschwunge des industriellen Treibens bringen, da sie durch die Schnelligkeit der Beförderung zum ersten Gründer der Ausbildung und Verbreitung der Begriffe werden, andererseits aber, ihrem eigenthümlichen, nur grosse Zwecke berücksichtigenden Charakter zu Folge, nie die schiffbaren Gewässer und gepflasterten Strassen entbehrlich machen werden, da selbe immer zur Fortbringung von Frachtstücken auf nicht zu grosse Entfernung benützt bleiben, da, besonders bei Waaren von nicht zu grossem

Werth, die bedeutend stärkeren Transportkosten auf den Eisenbahnen von selbst verbieten.

Es dürfte wohl nichts, was die Eisenbahnen und besonders das Gedeihen ihres Betriebes betrifft, der reiflichen Betrachtungen der Oekonomen unwürdig sein. Auch ist das Eisenbahnsystem schon von Manchen in allen verschiedenen Ansichten untersucht worden, ohne dass jedoch der grösste Theil derselben, die es zum Gegenstande ihrer Betrachtungen machten, ihre Nachforschungen weiter als bis zum Baue derselben fortgesetzt hätten. Da nun aber der Bau nur eine vorläufige Arbeit des Betriebes, welches der eigentlich bestimmte Zweck der Bahnen ist; so fehlt doch noch viel, dass, trotz ihrer hohen Wichtigkeit eine Menge Fragen in Betreff der Eisenbahnen eine genügende Lösung gefunden hätten.

In dem Werke, welches wir heute der Würdigung des Publikums vorlegen, haben wir einige dieser Fragen praktisch und nach den uns mitgetheilten amtlichen Dokumenten ans Licht zu stellen versucht, und die desshalb bis jetzt ergangenen Verordnungen angezogen, deren Grundsätze sowohl für einige Landschaften als unter was immer für Bedingnissen den Verwaltungen des Eisenbahnbetriebes als bestimmte Richtschnur dienen können.

Von der Idee ausgehend, dass die Eisenbahnen ein in ihrem Entstehen schon sehr kostspieliges Unternehmen sind, welche durch ihren mehrseitigen Ertrag bald sehr niedrige, bald sehr hohe Preise erheischen, wollen wir, gestützt auf die gründliche Berechnung der Ausgaben und der Erträgnisse, nachweisen, in welchem gegenseitigen Verhältnisse Einnahmen und Ausgaben zusammen stehen. Allein es zeigte sich nur zu bald, dass, um zu diesem Ziel zu gelangen, eine genaue Kenntniss aller Kosten sowohl als der Ursachen, aus welchen sie entstehen, nöthig sei. Eben so einleuchtend fanden wir es, alle diese Ausgaben genau zu bezeichnen und dann in zwei von einander gänzlich verschiedene Abtheilungen zu bringen, wovon die erste mit dem Titel: Allgemeine Auslagen, die zweite mit jenem: Besondere Auslagen bezeichnet wird. Doch selbst in dieser theilenden Bezeichnung erschien noch die Nothwendigkeit mehr als eine Unterabtheilung zu bilden; so z. B. sind bei den Kosten eines Zuges einige unabhängig von der grössern oder geringern Last oder der mehr oder minder grossen Entfernung, während andere wieder damit in genauer Verbindung stehen. Wie schon gesagt unterzogen wir uns diesen Nachforschungen nicht aus blosser Neugierde oder in Absicht auf irgend eine Spekulation. Im Gegen-

theil, wir setzten uns das Ziel mit Hilfe der daraus hervorgehenden Daten das eigenthümliche Wesen der Eisenbahnen genau zu schildern und darzuthun auf welche Art selbe in Vereinigung mit den Kanälen und gebauten Strassen auf eine vortheilhafte Art wetteifern können, und endlich in wie fern sie der ihnen angewiesenen Bestimmung im gesellschaftlichen Leben am besten entsprechen dürften.

Somit wäre das Ziel, welches wir durch unsere Arbeit zu erreichen suchen, genau bezeichnet. Wir wollen hier nicht den Folgerungen, die wir daraus gezogen haben, vorgreifen, sondern unsere Leser nur noch darauf aufmerksam machen, dass die zwei Hauptgegenstände, welche aus diesen Nachforschungen hervorgingen, diese sind, dass, sollen die Eisenbahnen zu einer lebhaften Theilnahme aneifern, bei vollständigen Ladungen und bei sehr weiten Versendungen der geringste Preis eingeführt werden müsse. Nun noch ein Wort zur Beherzigung.

Wir haben zur Grundlage unserer Berechnung den Erfolg des Betriebes der belgischen Eisenbahnen angenommen. Indem wir uns auf die Vorzüge dieser Daten stützen, beabsichtigen wir keineswegs ein ausschliesslich belgisches Werk zu verfassen, allein wir benöthigten Dokumente, die uns unser Vorhaben erleichterten, vollständige genaue Dokumente in Bezug auf den Betrieb, und dazu waren jene der belgischen Bahnen, die schon ein wenig alt und vorzüglich eingerichtet sind, ein gutes Hilfsmittel, da sich selbe durch die Erfahrung bewährten. Belgien allein, wir können es ohne Scheu sagen, ohne uns den Vorwurf einer Parteilichkeit für unser Vaterland Preis zu geben, konnte uns in dieser Beziehung die bündigsten und hinlänglichsten Grundlagen geben, da es eine ungeheure Eisenbahnlinie besitzt, an welche sich von allen Seiten mindere Verzweigungen verbindend anschliessen, und wie es das erste Land war, welches diese neuen Verbindungswege auf dem europäischen Festlande einführte, so zeigt es sich auch des Ruhmes werth, welcher ihm durch einen sowohl wirthschaftlichen als freisinnigen Betrieb zu Theil ward.

Möge diese Arbeit dazu beitragen die Verbreitung des Eisenbahnwesens gemeinnütziger und seinen Betrieb erträglicher und günstiger zu machen, und wir würden uns Glück wünschen dieselbe unternommen zu haben, da wir in dem Bewusstsein eine süsse Vergeltung finden, auch einen kleinen Stein zu dem grossen Gebäude der Zukunft zugetragen zu haben.

Erstes Kapitel.

Von der Nothwendigkeit eines genaueren Studiums der Ausgaben.

Der Reisende, welcher sich zum ersten Male der Eisenbahn bedient, kann seine Verwunderung über das Einfache des Betriebes kaum bergen, er steigt ein, was sieht er? eine Reihe Schienen, einige Waggons und Bahnwächter, ein Lokomotiv und den Maschinisten. — Der Zug setzt sich in Bewegung — es vergeht eine Stunde, er kommt an: Gibt es etwas Einfacheres?

Dieser Reisende sieht, wenn wir diesen Ausdruck gebrauchen dürfen, nichts als die in die Szenesetzung des Betriebes; werfen wir aber einen Blick hinter die Koulissen, und wir werden sehen, welche ungeheure Verflechtung unter dem Anscheine dieser grossen Einfachheit verborgen ist.

Wenn sich der Reisende in den Waggon setzt, so hat er keinen Begriff, welch ungeheure Verbindlichkeit das an der Kassa gelöste Billet der Administration auflegt, welche Vorsicht erfordert wird, um allen Betrug, sowohl von Seite der Agenten als auch der Reisenden zu entfernen.

Während der Zug mit der grössten Zuversicht dahin rollt, kann eine Schiene brechen, eine Verbindungsbrücke einsinken, in den Laufgräben etwas einstürzen, bei jedem Schritt kann ein unscheinbares Hinderniss das Lokomotiv und die ihm folgenden Waggons aus dem Geleise werfen.

Hat man diese Gefahren vorausgesehen? sind die ganze Bahnstrecke entlang und zwar in nicht zu weiter Entfernung Handwerker in Bereitschaft das Verwüstete wieder herzustellen, den widrigen Ereignissen zuvorzukommen und darüber zu wachen, dass die Bahn immer in gutem Zustande sei, und nicht irgend ein fremder Körper sich auf derselben befinde? Bei den Uebergängen, welche, um die vorherbestandene Verbindung für Fuhrwerke nicht zu unterbrechen, errichtet sind, können Thiere und Waggons, welche die Bahn durchpassiren, das grösste Unglück verursachen; hat man die Mittel diesen widrigen Ereignissen vorzubeugen?

Der kleinste Bestandtheil der Maschine kann brechen, und dadurch der Zug aufgehalten werden: Nun ist es aber Nacht — es regnet oder schneiet; wie kann man sich aus dieser? Verlegenheit helfen? Besteht eine Einrichtung, um sich durch Zeichen Hilfe zu verschaffen, sind auf der nächsten Station vorräthige Maschinen und Maschinisten in Bereitschaft?

Die beschädigte Maschine wird auf die Station zurückgebracht, bestehen dort die nöthigen Anstalten sie wieder herzustellen? Hat man die nöthigen Werkstätte — Handwerker — und Magazine für vorräthige Stücke?

Eine Achse kann brechen, der Waggon dadurch umstürzen und der Zug dadurch aus der Bahn kommen — hat man diese Gefahr bedacht, als man diese Achse zum Gebrauch verwendete? Hat man Beweise von ihrer Tüchtigkeit — hat man sie den nothwendigen Prüfungen unterzogen?

Setzen wir nun den Fall, dass sich keiner dieser widrigen Zufälle ereignet: hat man Sorge für hinlänglichen Vorrath an Wasser — Koks (bei uns Holz), Oel und Schmeer getragen, deren die Waggons und Maschinen immerwährend bedürfen? Der Zug ist hinlänglich damit versehen, im Falle aber der Vorrath verbraucht wäre — findet man wieder welchen auf den Stationen der Bahn? Bestehen Wasserbehälter — Ziehbrunnen —

Pumpen — Magazine für Koks — Brennöfen, dieselben zu bereiten, und Arbeiter, die sie aufladen? Darf das Schmeer keine besondere Zusammensetzung haben? Hat man die Mittel es zu bereiten? — Sind die nöthigen Arbeiter vorhanden, die bei jedem Halt des Zuges die Schmeerbüchsen füllen, die Räder besichtigen u. dgl.

Wenn 4 bis 5000 Waggons in immerwährendem Gebrauch sind, hat man die ungeheuren Reparaturen bedacht, die ihre fortdauernde Benützung tagtäglich erfordert? Berücksichtigte man die Grösse und Wichtigkeit der Werkstätte, wo mehrere hundert Waggons dergestalt untergebracht werden müssen, dass sie täglich reparirt werden können?

Das ist aber noch nicht Alles.

Unter den Tausenden von Frachtstücken, die von allen Seiten nach allen Seiten der Bahn befördert werden, wie geht man zu Werke, dass sich nicht eines oder das andere dahin oder dorthin verirrt?

Der Betrieb der Bahn verbreitet sich auf den ganzen Umfang des Landes. Von allen Seiten empfängt man Geld, nimmt Reisende und Waaren auf und setzt sie wieder ab; man bezahlt, man verbraucht. Durch welche Verkettung der Zusammensetzung, der Bestätigungen, Gegenrechnungen kann diese zahllose Reihenfolge sich erstrecken und sich in einen einzigen Mittelpunkt vereinigen, und zwar dergestalt, dass die Verwaltung nicht betrogen werden kann, sowohl hinsichtlich dessen was Jeder bekam, beförderte oder verausgabte; als auch dass sie den Bedarf eines Jeden genau kennt, und ihm alles zum Dienste Erforderliche erfolgt werde, dass sie von allem was geschieht vollkommen unterrichtet sei, jeden sich etwa einschleichenden Missbrauch auf der Stelle unterdrücken, und allenfällige Verbesserungen, die die Erfahrung nöthig gemacht, anzuwenden im Stande sei.

Es wäre unnütz, durch fernere Aufzählung die verschiedenartige Verwicklung der Geschäfte, die bei der Verwaltung einer Eisenbahn bestehen, zu beweisen.

Die Eisenbahnen haben nur einen einzigen Zweck, der darin besteht, sowohl Menschen als andere Gegenstände auf eine wirthschaftliche und schnelle Art weiter zu befördern. Aus dem Vorhergehenden hat man gesehen, welche Menge höchst verschiedener Mittel gleichzeitig in Anwendung gebracht werden müssen, um diesen gemeinschaftlichen Zweck zu erreichen und welche Menge von Verzweigungen der Betrieb zulässt.

Ueberdiess theilt sich jeder Zweig seinerseits in eine Menge Aeste, die sich so durchkreuzen und unter einander vermengen, dass man beinahe die Spuren ihres Ursprunges verliert, so zwar, dass, wenn man nur die bestimmte Wirkung auf den Betrieb in Anbetracht nimmt, es oft sehr schwer zu unterscheiden sein dürfte, zu welchem Diensteszweig Eines oder das Andere gehöre.

Sei es nun dass in Bezug auf den Betrieb und seine Auslagen alles bekannt und keine Frage mehr zu erörtern sei, oder dass diese Frage so unbedeutend sei und keiner Schwierigkeit unterliege, oder, dass aus Mangel an Daten und Nachweisungen und einer genauen Kenntniss, die Autoren über einen Gegenstand von so wichtigem Interesse schweigen; jedenfalls muss man sich wundern, dass unter den zahlreichen Abhandlungen, welche diese wunderähnlichen Verbindungswege auf so verschiedene Weise besprechen, sie bisher noch keine von dieser Seite beleuchtet hat.

Wir wollen trachten den Grund dieses Stillschweigens zu erklären. Seit wenigstens 25 Jahren wurden Eisenbahnen angelegt, und noch sind es nicht 15 Jahre, dass sie ihren Betrieb begannen. Die Frage über ihre Errichtung wurde daher viel länger und viel reiflicher erwogen als jene über ihren Betrieb, welche, wie oben erwähnt, beinahe ganz vernachlässigt und vergessen wurde. Daher betrachteten sehr viele Abhandlungen die Eisenbahnen nur von dem Gesichtspunkte ihrer Bauart, und noch kann man in ihren folgenden Veröffentlichungen keine Stufenfolge bemerken, die das ganze Beginnen bis zur Vollendung darstellt.

Die ersten Abhandlungen erwähnten bloss der eigentlichen Strasse, der Erdwälle, des Geleises etc., weil in der That jede neue Eisenbahn durch diese Arbeiten beginnen muss. Später erschienen einige Bücher über das Materielle des Betriebes, über die Maschinen und Waggons. Nur durch eine gewisse Erfahrung im Betriebe konnte das Materielle geschätzt, die Gebrechen und deren Eigenschaften erkannt werden. Endlich erfolgten die Beschreibungen über das bestimmt Materielle und die Stationen, denn es bedurfte einer langen Prüfung aller möglichen Verbindung im Dienste, der Abwechslungen, der Versuche, die bei der Einrichtung statt hatten, um einen wahren und wesentlichen Begriff von allen den Mitteln zu bekommen, die angewendet werden müssen, um den Gang des Dienstes zu sichern.

Was den eigentlichen reinen Betrieb und die Zergliederung der diessfälligen Kosten betrifft, hat bis jetzt noch Niemand seine Forschungen dahin gerichtet und bekannt gegeben.

Ist aber dieses Alles etwa nur eine Zeitfrage? Wir vermuthen es nicht: die chronologische Ordnung der Ereignisse, welche die Geschichte der Eisenbahnen bilden, gibt uns davon keine hinlängliche Aufklärung, diese muss, andern Studien gleich, durch eifriges Nachdenken fortschreiten.

Dann ist noch eine andere bestimmte Ursache vorhanden, welche mächtig dazu beitrug diess Nachsinnen über den Betrieb der Eisenbahnen zu verspäten und die ganze Aufmerksamkeit auf die Gegenstände zu lenken, welche sich an die Erbauung derselben anschliessen.

Ein einzelner Mann kann die Erbauung einer Eisenbahn sehr leicht studieren, er darf behuf dessen nur den ersten Arbeiten von der Gründung aus folgen, er darf, so zu sagen, nur die Augen aufmachen. Wenn es sich aber im Gegentheil um eine Frage hinsichtlich des Betriebes derselben handelt, so dürfte die Arbeit um so beschwerlicher werden, und könnte leicht die Kräfte eines einzelnen Mannes, trotz seines Scharfsinnes, seiner Fähigkeiten und seines guten Willens übersteigen.

Um die kleinste Streitfrage hinsichtlich des Betriebes der Eisenbahnen gründlich zu erörtern, muss man dem Gang desselben unaufhörlich folgen, bei allen seinen Leistungen gegenwärtig sein und sich bemühen in alle seine Details einzudringen. Wie könnte ein einzelner Mensch diesen Anforderungen genügen, welche sich zu gleicher Zeit und ohne Unterbrechung auf eine sehr weite Entfernung erstrecken, und welche während sehr langer Zeit fortgesetzt werden müssen, um einen günstigen Erfolg zu erzwecken?

Und wenn selbst einige Beobachter, ausgerüstet mit allen nöthigen Kenntnissen, sich vereinigten, um eine Reihe so zusammengesetzter Erfahrungen zu erfassen, könnte die Verwaltung einer in Betrieb gesetzten Eisenbahn es ganz ruhig gestatten, dass Fremde sich in ihre Angelegen-

heiten mengen, den Dienst hindern, die Zeit ihrer Angestellten mit Nachsuchen und Andeutungen, die sie benöthigen, in Anspruch nehmen — es wäre so etwas eine Grossmuth oder Selbstverläugnung, die man von einer Privatgesellschaft unmöglich verlangen kann, von welcher selbst England, welches vor keinem Kostenaufwand zurückweicht, wenn dieser eine Verbesserung zu bewerkstelligen im Stande ist, vielleicht nur ein oder zwei Beispiele gegeben hat.

Ist es daher zu verwundern, wenn so viele Personen, die theils aus Lust oder der Richtung ihres Geistes und ihres Talentes nach sich geneigt fanden die vorliegenden Fragen zu beantworten, trotz allen keinen günstigen Erfolg, welcher der allgemeinen Erwartung entsprochen hätte, erringen konnten?

Einerseits haben diejenigen, in deren Händen sich die nöthigen statistischen Nachweisungen befinden, nicht Zeit sich mit der Auflösung dieser wissenschaftlichen Streitfrage zu befassen, welche durch das Nachsuchen, das die Wichtigkeit des Gegenstandes erfordert, sehr beschwerlich wird, oder sie wissen diese Nachweisungen nicht gehörig zu benützen, andrerseits verschmähen diejenigen, welche diese Frage von dem wissenschaftlichen Gesichtspunkte richtig aufgefasst haben, ihre Erfolge über die Betriebskosten zu veröffentlichen, indem sie besorgen, dass bei der Anwendung derselben einige zweifelhafte Fragen unentschieden bleiben konnten, welche der Ehre eines tieferen Studiums würdig sein dürften. Alle diese Hindernisse finden bei dem Studium über die Einrichtung nicht statt.

Es ist indessen ganz richtig, wenn man behauptet, dass ohne die Einrichtung kein Betrieb statt finden könnte, man muss aber auch erkennen, dass der Betrieb der eigentliche Zweck, die Einrichtung aber nur das Mittel zu selben ist. Es ist daher eben so nothwendig und gewissermassen nützlicher sich mit dem ersten so gut wie mit dem zweiten zu beschäftigen.

Man wird sagen, dass die Bahnenverwaltungs-Beamten den Betrieb hinlänglich kennen werden, und sie die einzigen dabei Betheiligten sind.

Das ist zwar wahr, indessen bleibt es doch selbst für die Zukunft des Betriebes interessant, dass Jedermann sich mehr oder weniger damit befassen könne. Die Theilnahme, die so eine Unternehmung auf den höchsten Grad der Vollkommenheit bringen kann, kann nie zu gross sein.

Dass die Verwaltungsbeamten eine vollkommen genaue Kenntniss der Einnahmen und Ausgaben ihres Betriebes haben, ist nicht zu bezweifeln, da sich übrigens täglich besondere Streitfragen ergeben, deren Lösung eben nicht sehr leicht ist, indem sie oft eine Menge Nachforschungen erfordern, welche man der Verwaltung ersparen könnte, wenn eine vollständige Abhandlung der Betriebskosten vorhanden wäre, so ist eine derlei Abhandlung, welche diese Streitfragen auf eine allgemeine Weise gründlich erörtern würde, und vollständig genug wäre dieselben vom Beginnen an durch alle sicher sich ereignenden einzelnen Fälle deutlich zu bezeichnen, höchst wünschenswerth.

Die Verwaltung der Einnahmen ist im Allgemeinen hinlänglich bekannt, die Resultate dieses Dienstzweiges sind zuverlässig, einfach und unmittelbar zu schätzen. Ihre Berechnung erfordert nicht mehr Schwierigkeiten als jene einer jeden andern Verwaltung. Die Unterabtheilung der Erträgnisse ist leicht, da jede Klasse des Beförderungsdienstes sein Einnahmsre-

gister einliefert, und alles sich durch die Natur der Dinge von selbst klassifizirt.

Die Verwaltung der Ausgaben ist von dieser einfachen Manipulationsweise weit entfernt, die Ergebnisse sind mehr verwickelt, und schwer pünktlich in Zahlen zu übersetzen, die Art selbst, nach welcher sie berechnet werden müssen, ist ungewiss und bei mancher Gattung willkürlich, die Folge derselben dunkel, die Klassifikation voll Schwierigkeiten. Die Verwaltung der Ausgaben ist jene der Mittel des Betriebes. Wir haben aber bereits oben erwähnt, welche ausserordentliche Verwicklung in dem Mechanismus der Betriebsmittel herrscht, welche Menge verschiedener mittelbarer oder unmittelbarer Einflüsse alle Zweige dieser Verwaltung durcheinander treiben, und wie es ohne ein sehr gründliches Studium beinahe unmöglich ist die Verhältnisse aller Art, die unter den verschiedenen Diensteszweigen bestehen, zu entwirren.

Je verwickelter nun dieser Gegenstand ist, desto nothwendiger ist es, ihn zum Gegenstand eines besonderen Nachforschens zu machen, besonders da man mit Gewissheit behaupten kann, dass von einem gewissen Gesichtspunkte betrachtet, eine theilweise Abhandlung über die Betriebskosten im Allgemeinen viel nützlicher ist als eine vollständige Abhandlung über den gänzlichen Mechanismus des Betriebes. Bei den letzten ist es in der That unerlässlich eine Menge von Lokalverhältnissen zu beachten, welche diese oder jene Art der Einrichtung, dieses oder jenes System in der Verwaltung nothwendig machen. Bei den Ausgaben hingegen, wenn man es dahin gebracht hat genaue Rechnung über den Verbrauch von Materialien und Handarbeiten, welche jede Dienstesabtheilung, theilweise verwendet, zu führen, so wird man Resultate erzielen, die als gänzlich unabhängig von allen theilweisen Einflüssen zu betrachten sind, da kein Grund zur Vermuthung besteht, dass von einer Bahn zur andern der wirkliche Verbrauch so bedeutend verschieden sein soll, um neu berechnet werden zu müssen.

Unser Streben bei diesem Werke ist einzig auf die genaue Kenntniss der Kosten gerichtet, und zwar um so mehr, da eine vollkommene Abhandlung über den Bahnbetrieb eine sehr ausgebreitete, durch viele Nachforschungen erschwerte Arbeit erfordert.

Da wir nun oben dargethan, aus wie wenigen Daten man in Bezug auf den eigentlichen Betrieb schöpfen kann, steht es uns auch zu mit einigen Worten den Mangel an Nachweisungen zu erweisen, in welchem wir uns diessfalls befinden.

Die wenigen Autoren, die sich mit Behandlung dieser Frage befassten, begnügten sich damit, die Ziffern der Ausgaben zu bezeichnen, und wenn auch einige davon tiefer eindrangen, so lieferten sie dennoch nur Mittelsätze (Durchschnittspreise).

Wenn nun ein Zug unter gewissen Umständen heute 10 Franken kostet, morgen aber unter veränderten Umständen 20; so könnte man desto eher darauf schliessen, dass die Kosten eines Zuges, wie es auch sei, zwischen 10 und 20 Fr. zu stehen kommen, angenommen, dass die Zahlen von 11, 12, 13 etc. bis auf 20 steigen. Sucht man nun den Durchschnitts- (Mittel-) Preis dieser beiden erlangten Ergebnisse, und will sich desselben bei einem dritten Zuge bedienen, von welchem man die

Kosten voraus wissen möchte, so ergibt sich — 10 gegen 1 — dass die auf diese Art erhaltene Zahl 15 falsch sein wird.

Was wir hier von dem Durchschnitte zwischen zwei Beispielen sagen, ist wahr, was sich auch für eine Zahl durch selbe ergibt, wird selbe bei der Anwendung in theilweisen Fällen, wo die Umstände schon voraus bestimmt sind, unrichtig sein.

Nimmt man nun alle diese beobachteten Ergebnisse zusammen, so hat man die Haupteigenschaften jedes einzelnen verloren, und erhält ein aus einer Menge von Veranlassungen zusammen gesetztes Resultat, von welchem die theilweisen Wirkungen, die jedes derselben hervorbringt, nicht mehr aufgefunden werden können.

Welch einen Nutzen aber kann solch eine Vermischung gewähren? Soll selbe wirklich nützlich sein, so muss man von jeder einzelnen Sache, durch Beobachtung der Vergangenheit, genau die Wirkung kennen, die man für die Folge davon erwarten kann.

Welche Nachweisungen können Durchschnittszahlen in dieser Hinsicht geben? Welche Spuren enthalten sie von den Ursachen, welche die Totalziffer bedingt haben, aus welcher man diese Durchschnittszahl gezogen hat?

Diess sind indessen die einzigen Nachweisungen, die wir über den Gegenstand, der uns beschäftigt, besitzen. Man summirt zu Ende des Jahres genau die verwendeten Summen: die auf diese Art einmal erhaltene Hauptsumme dient dazu alle diese Fragen zu erörtern. Will man wissen was der Betrieb für einen Kilometer (ein Mass von 1000 Meter ungefähr 513 $^1/_6$ Toisen, es ersetzt die ehemalige Viertelmeile) kostet, so theilt man die Gesammtausgabe durch die Anzahl Kilometer, welche die ganze Bahnstrecke enthält. Will man wissen was ein Zug auf die Distanz eines Kilometers kostet, so dividirt man die so erhaltene Gesammtkostensumme eines Kilometers durch die Anzahl der da durchgeführten Züge. Will man wissen was der Transport einer Tonne auf die Strecke eines Kilometers kostet, so theilt man die Hauptsumme durch die Anzahl der verführten Tonnen.

Der Kilometer Bahnstrecke kann täglich nur von 10, aber auch von 30 bis 40 Zügen befahren werden, und es können hiermit jährlich nur einige tausend Reisende, aber auch einige hunderttausend Tonnen Waaren befördert werden.

Ferner kann der Zug klein oder gross sein, das Lokomotiv kann 3 oder 30 Waggons fortbringen, diese Waggons können bloss Luxuswaggons für Reisende oder einfache Kohlenwaggons sein, hat dieser Unterschied keinen Einfluss auf die Kosten des Betriebes? Eben so kann die Tonne auf einem nur halbbeladenen Waggon, welcher, mit einem nur aus einigen Waggons bestehenden Zuge, auf einem nicht sehr befahrenen Wege oder aber auf einem gänzlich vollen Waggon mit einem vollständigen Zuge, auf einer immer in voller Thätigkeit befindlichen Bahnstrecke, auf die Entfernung eines Kilometers befördert werden, oder auch statt 1 oder 2 Kilometer einen Weg von 50 Meilen zu machen haben. Wird wohl der Transport auf einem Kilometer in allen diesen Fällen dieselben Kosten verursachen?

Diess sind die ungereimten Folgerungen, welche man erhält, wenn man die durch den Durchschnitt erzielten Angaben buchstäblich nimmt. Man kann uns darauf nicht erwiedern, dass wir über den Durchschnitt etwas Anderes erwähnt haben als Thatsachen, welche bestimmt sind darzuthun, dass die erhaltenen Resultate nur ausdrücklich dazu dienen aus dem bereits Geschehenen zu beweisen, was sich bei bekannten und bestimmten Umständen be-

währt, dass selbe aber keineswegs bei ungewissen Umständen in Anwendung gebracht werden können.

Wir fragen in diesem Falle: wozu dienen diese Resultate, was bringen diese Durchschnittszahlen für einen Nutzen, wenn sie nichts bezwecken, als bereits vollendete Thatsachen zu bekräftigen, welche man nicht mehr ändern und unmöglich auf selbe zurückkommen kann? Wir fragen, ob es nicht eine Art Falschheit wäre, wenn wir hier Nachweisungen hervorbringen wollten, die falsch und werthlos sind, besonders da die tägliche Erfahrung lehrt, dass Jedermann sich derselben dermassen als pünktlichen Vorsichtsmassregeln bedient, die für die Folge angewendet werden können.

Hr. Jullien, gewesener Oberingenieur der Eisenbahn von Paris nach Orleans, ist, unserer Meinung nach, der erste Autor, welcher, das Weitläufige der bekannten Nachweisungen über die Betriebsauslagen fühlend, versuchte, eine genauere Zergliederung aller Gegenstände zu unternehmen, welche bei der Bestimmung der Beförderungspreise eintreten müssen. Befremdet über die Verschiedenheit der Meinungen, welche in diesem Punkte herrschen, spürte er den diessfälligen Ursachen nach: er fand sie in den Beweggründen, die wir früher angaben, nämlich in der zu ausschliesslichen Anwendung des Durchschnittspreises. Er zeigte, dass die Resultate dieses Durchschnittspreises, in dem ihnen allgemein beigelegten Sinne, falsch sind, weil sie nicht die geringste Spur der theilweisen Umstände angeben, welche Einfluss auf sie haben; er zeigte, dass das Problem von Natur aus unvollständig sei, indem die Transportkosten nie durch eine einzige Zahl ausgedrückt werden können, und dass jeder Zweig dieser Ausgaben theilweise zergliedert werden muss, statt als ein diessfälliges fehlerhaftes und Verwirrung erzeugendes Ganzes hingestellt zu werden.

Er begann damit eine entscheidende Abtheilung zwischen den Kosten der Züge, der Erhaltung des Materials und der andern Betriebskosten zu gründen. Er beschäftigt sich daher mit der ersten dieser zwei Klassen der Ausgaben, und sucht die Kosten der Beförderung auf die geschehenen Fahrten einzutheilen. Doch selbst bei dieser Eintheilung stösst er bald auf Resultate, die beweisen, dass eine neue Theilung nöthig sei, um zu erzwecken, dass jede Ausgabe nur nach dem Massstabe mit der Einheit, in welcher sie im Verhältnisse steht, bemessen werde. Er thut dar, wie nützlich diese Arbeit nach den Umständen sei: die Beförderung eines Reisenden auf die Distanz eines Kilometers kann auf 0.4 bis 6 Centimes (der hundertste Theil eines Franks, welcher nach unserm Münzfusse $23\frac{5}{8}$ kr. K. M. gilt) kommen, der Transport auf eine Tonne Waaren auf obige Entfernung kann kosten 1.3 oder 26 Centimes. Es liegt inner den so ausgebreiteten Grenzen, dass eine Ausgabe wechseln kann, welche man sich nach dem angenommenen Durchschnitt als in der Hauptsache fest bestehend dachte. Da er in der Einfachheit der erforderlichen Arbeit, einen schlechten Massstab zur Berechnung sämmtlicher Betriebskosten erkennt, so bemühte er sich einen andern, genaueren aufzufinden. Er traf ihn einestheils in dem einen Kilometer weit transportirten Waggon und anderntheils in dem einen Kilometer weit laufenden Lokomotiv. Hier erscheint also abermals eine neue Theilung der Unkosten, und zwar verhältnissmässige Unkosten Behufs des Durchfahrens der Waggons und verhältnissmässige Unkosten zur alleinigen Beförderung der Maschinen.

Ist diese Theilung einmal entworfen, so handelt es sich darum die Uebersicht der Kosten, wie sie sich in beiden Klassen bilden, zu erhalten, doch hier ist der Autor aus Mangel an genauen Dokumenten gezwungen sich mit Voraussetzungen (Hypothesen) zu begnügen. Er weist nun einen bedungenen Preis für die Unternehmung des Eisenbahnbetriebes von Paris nach Rouen nach. Nach diesem Preise erhält der Unternehmer für jeden zurückgelegten Kilometer: 0.0336 für einen Waggon 1. Klasse, 0.0168 für einen Waggon 2. und 3. Klasse oder einen Bagage-, Equipagen- oder Pferde-Waggon, 0.0084 für einen Waaren-Waggon bei geringer Eile. Hr. Jullien glaubt, dass diese Zahlen bei jeder Eisenbahn angenommen werden können; er multiplizirt sie gegenseitig nach ihrem geleisteten Dienste und nach der Waggonsklasse, zu welcher sie gehören, und erhält auf diese Art eine Hauptzahl der Kosten, welche die Gesammtheit der gegenseitigen Spesen auf die im Gange befindlichen Waggons, und so zu sagen eine Unterabtheilung der Betriebskosten vorstellt. Ein einfaches Subtrahiren gibt ihm sogleich die zweite Unterabtheilung derselben Kosten, welche den Totalausweis der gegenseitigen Kosten Behufs der in Verwendung gebrachten Maschinen bildet; dieser zweite Totalausweis, nach der Hand mit dem Durchlauf der Maschinen getheilt, gibt die Einheit der Kosten der Maschine, die einen Kilometer durchläuft.

Die Abtheilung der Klassen für die Kosten war auf diese Art so gut eingerichtet, dass man der Gefahr einer Verwirrung leicht ausweichen konnte. Hr. Jullien setzte aber seine Berechnungen fort, indem er sie auf eine bestimmte Eisenbahn anzuwenden gedachte. Er begann damit einen Unterschied zwischen den Personen- und Frachtenzügen einzuführen, er forschte im Durchschnitt bei jeder Gattung Zug nach der Anzahl der Waggons, welche ein Lokomotiv fortbringen kann, und vertheilte dann über diese Waggons die eigentlichen Betriebskosten der Maschine; das daraus hervorgehende Resultat den eigenen Kosten der Waggons noch beigefügt, entwarf die Totalsumme der Betriebsauslagen für diesen Waggon. Endlich untersuchte er die Durchschnittsladung des Waggons und vertheilte dann die Betriebskosten, die sich daraus ergaben, auf die Summe der einzelnen Ladungen, die der Waggon enthielt.

Indem er nun die Personenzüge auf ähnliche Art behandelte, gelangte er zu der Bestimmung der Kosten, wie viel selbe für einen Reisenden auf eine Bahnstrecke eines Kilometers betragen, so wie, bei Frachtzügen auf gleiche Weise berechnet, er genau bestimmen konnte, was die Beförderung einer Tonne auf vorerwähnte Distanz koste.

So blieb ihm noch die Berechnung der anderen Betriebsauslagen übrig, die eigentlich nicht zu den Beförderungskosten gehören, nämlich die Interessen und Tilgung der Kapitalien-Verwirklichung, der Nutzen etc. Für alle diese Hauptauslagen nahm Hr. Jullien einen gleichförmigen Gang an; er zeigte dass die Art der Theilung beinahe willkürlich sei, und behielt nur jene bei, die ihm die einfachste schien, und die darin besteht, die Gesammtausgabe durch die Hauptzahl der Handelseinheiten zu dividiren. Um aber zu dieser Hauptzahl zu gelangen, ist er genöthigt, neuerdings zu einer Hypothese seine Zuflucht zu nehmen. Man wird einsehen, dass, wenn es auch leicht ist die Zahl der Reisenden oder der Tonnen Waaren, welche einen Kilometer weit befördert worden sind, herauszufinden, dieses Resultat dennoch keineswegs genügend ist, um durch

eine einzige Zahl das Ganze aller geschehenen Transporte aufzuführen. Man muss auch die verschiedenen Transporte unter einen gemeinsamen Massstab bringen können, d. h. herausfinden, mit wie viel Reisenden eine Tonne Waaren, oder Gepäck, ein Pferd, eine Equipage etc. in gleichem Verhältnisse stehen.

Bei diesem Vergleiche schreitet der Verfasser auf folgende Art fort. Wir haben gesehen wie er die Transportkosten eines Reisenden, auf die Strecke eines Kilometers mit dem Personenzuge, und jene einer Tonne Waaren auf dieselbe Distanz mit dem Frachtenzuge ausfindig machte. Diese beiden Preise stehen zu einander beinahe in demselben Verhältnisse wie 1 zu 3. Hr. Jullien nimmt dasselbe Verhältniss hinsichtlich der Gleichstellung der Beförderung von Reisenden und Waaren an, demzufolge er eine Tonne Waaren für drei Reisende gelten lässt. Hinsichtlich der andern Transporte vergleicht er die einen mit den Reisenden, die andern mit den Waaren; so zwar, dass Thiere mit den Waaren; Pferde, Equipagen und Gepäck mit den Reisenden klassifizirt erscheinen. Dieser Unterschied rührt daher, dass Hr. Jullien annimmt, dass mit den Personenzügen nur Reisende, Gepäck, Equipagen und Pferde, mit den Frachtenzügen hingegen nur schwere Waaren und Thiere befördert werden.

Diese Voraussetzung ist, im Vorbeigehen gesagt, auf den belgischen Eisenbahnen von der Genauigkeit weit entfernt, und wir glauben, dass dieses auch bei anderen Bahnen der Fall sein dürfte.

Es erübrigt nun noch eine Vergleichung aufzustellen, einerseits zwischen den Waaren und Thieren, anderseits zwischen den Reisenden und den Zügen, mit welchen sie klassifizirt sind. Hr. Jullien findet die Grundlage zu diesem Vergleich in der Durchschnittsladung jeder Gattung Gegenstände, welche auf einem Waggon enthalten sind. Diese Durchschnittsladung lässt ihn zwischen Reisenden, Equipagen, Pferden und Gepäck folgenden Vergleich annehmen, als: dass eine Tonne Gepäck in gleichem Verhältnisse zu 16.67, eine Equipage zu 23.34 und ein Pferd zu 8.43 Reisenden stehe. Indem er nun denselben Grundsatz bei schweren Waaren und Thieren in Anwendung bringt, findet er, dass ein Stück grosses Vieh im Verhältnisse zu 0.8 einer Tonne und ein Stück kleines Vieh zu 0.267 einer Tonne stehe. Da nun eine Tonne nach der obigen Angabe in gleicher Verwerthung mit 3 Reisenden steht, so geht daraus hervor, dass ein Stück grosses Vieh in Vergleich mit 2.4 Reisenden und ein Stück kleines mit 0.8 Reisenden steht.

Indem er darauf jede Gattung der transportirten Gegenstände mit ihrem Werthe an Reisenden multiplizirt, und das Facit addirt, erhält er eine Zahl, die einen eingebildeten Transport Reisender anzeigt, die in gleicher Verwerthung mit den Gegenständen stehen soll, deren Beförderung wirklich statt gehabt hat.

Durch diese angenommene Berechnung theilt nun Hr. Jullien die Betriebskosten, die ihm noch übrig sind, und der Erfolg dieser Theilung gibt ihm die Zahl, die noch zu den Beförderungsspesen jedes einzelnen Handelsgegenstandes beigefügt werden muss, um daraus die Hauptsumme der Ausgaben zu erhalten.

Es ist wahr, dass diese Methode nicht ganz vollständig ist, allein der Mangel an bestimmten Daten verhinderte den Verfasser seinen Berechnungen alle wünschenswerthe Aufklärung zu geben, näher in die

Details, die diese Frage in sich begreift, einzudringen, und zwang ihn sich verschiedener Hypothesen zu bedienen, die dem Leser nicht hinlänglich klar sein dürften. Indessen ungeachtet der leichten Unvollständigkeit, welcher Hr. Jullien nicht im Stande war auszuweichen, ist es doch leicht zu sehen, was auch seine Nachforschungen in Bezug auf die Betriebskosten erzielt haben — welch ein ungeheurer Abstand zwischen den vernünftigen Zergliederungen, denen er sein Wirken unterwarf, und der ganz maschinenmässigen Art, mit welcher man vor ihm die Kosten behandelte. Statt alle Umstände, die bei einem gewissen Betrieb Einfluss auf die Ausgaben haben, bunt durch einander zu mischen, trachtete er von jedem der vorzüglichsten Gegenstände besondere Rechnung abzulegen, er untersuchte den Einfluss, den jeder derselben auf den Preis der Beförderung hervorbringen kann; er bot auch endlich wenn auch kein bestimmtes Resultat über irgend eine einzelne Eisenbahn, doch ein Hauptergebniss, eine auf alle Eisenbahnen anwendbare Methode, eine Reihe von Unternehmungen, denen sich alle einzelnen Daten jedes besondern Falles unterziehen müssen, um zur Hauptauflösung dieser Fragen zu gelangen.

Nun aber diese Zergliederung, diese Hauptmethode ist es eben, welche den wichtigen Gegenstand aller dieser Erörterungen bezüglich der Kosten bildet. — Wir wollen es beweisen.

Welch einen Vortheil gewährt es überhaupt, sich von den wirklich geleisteten Ausgaben Rechnung zu legen? Es ist offenbar nicht um dieselben in sich selbst zu erkennen; sie sind unwiederruflich verwendet und das Vergangene steht nicht mehr in unserer Macht. Alle wie immer vorgenommenen Berechnungen vermögen nichts gegen eine vollendete Thatsache.

Wenn man also die aufgelaufenen Kosten untersucht und genau prüft, so ist es bloss, um für die Folge Unterweisungen, Warnungen, dieses oder jenes anzustreben oder zu vermeiden, zu finden.

Es kann sehr anziehend sein, zu Ende des Jahres zu erfahren, was man im Ganzen ausgegeben hat, allein wozu kann diese Nachweisung dienen, wenn man sie für die Zukunft in Anwendung bringen, wenn man nachsuchen will, was man unter verschiedenen Umständen verausgaben wird, wenn man voraussehen will, welche Abwechslungen in den Kosten diese oder jene Modificirung in der Einrichtung des Dienstes hervorbringen wird, wenn man die Ersparung berechnen will, die diese oder jene Massregel bieten würde?

Wozu dient es, zu wissen, dass der Betrieb auf einer gewissen Anzahl Meilen langen Bahnstrecke eine Million gekostet hat, wenn man nicht gründlich weiss, wie und wozu diese Million verwendet wurde? Was nützt selbst die Wissenschaft, dass z. B. in dieser Million die Kohlen mit dem 10., das Personale mit der Hälfte, die Wiederherstellungen mit einem andern Bruchtheile begriffen sind, wenn man nicht weiss, welches die Ursachen, die sie herbeigeführt haben, sind; wenn man nicht weiss — wie viele Fahrten die Lokomotive gemacht, und welche Züge sie befördert haben? Könnte man daraus schliessen, was sich unter andern Umständen zutragen würde, wenn die Züge stärker wären, wenn sie zahlreicher würden, wenn sie statt Waaren, Reisende beförderten?

Wenn man aus dem Studium über die verausgabten Kosten der vergangenen Zeit einen nützlichen Einfluss für die kommende erzwecken will, so müssen diese Nachforschungen so weit ausgedehnt sein, dass sie die entschiedene Lösung über die nachfolgenden Fragen gestatten.

Ist die Bahn genugsam benützt? Das heisst, führt sie so viele Züge, als auf ihr hin- und herfahren können? Welche Ersparniss würde in den Durchschnittskosten eines Zuges erzweckt, wenn man die Zahl derselben vermehrte?

Benützt man das Material der Transporte hinlänglich? — Gehen die Waggons mit voller Ladung? Wie ist das Verhältniss zwischen voll und leer? Welche Ersparniss könnte bei Vermehrung der im Durchschnitt angenommenen Ladungsschwere erzielt werden?

Wie lange bleiben die Waggons in den Stationen in Unthätigkeit? Was ist ihre durchschnittliche tägliche Verwendung? Welch ein Nutzen würde erzweckt, wenn man sie grössere Strecken fahren liesse?

Wie viele Maschinen werden täglich geheizt? Was ist der durchschnittliche Lauf, den jede geheizte Maschine zu machen hat? Welchen Vortheil würde es bringen, wenn man entweder täglich eine Maschine weniger heizen — oder den Lauf derselben, die jetzt geheizt werden, verlängern würde?

Wie viele Zeit stehen die Maschinen durchschnittlich unbenützt? Welche Ersparniss würde eintreten, wenn man diese Zeit abkürzte?

Was ist die durchschnittliche Entfernung, in welcher die Waaren verführt werden? Welche Verminderung könnte in der Fracht einer Tonne Waaren auf einen Kilometer Bahnstrecke eintreten, im Falle die Durchschnittsdistanz verlängert würde?

Wie es sich hier zeigt, so sind diess keine, bloss die Neugierde befriedigende Fragen — es sind unumgänglich nothwendige Resultate, bei deren Uebersetzung in Zahlen es sich um bedeutende Summen, die mehr oder weniger ausgegeben werden dürfen, handelt; es sind Fragen, die bei einer Eisenbahn-Betriebs-Verwaltung wohl täglich zehn Mal vorkommen, und die die Beamten auf das zuverlässigste aufzulösen wissen müssen, wollen sie das Unternehmen würdig leiten.

Jede Zergliederung der Kosten, welche diese Fragen nicht entscheidend erörtert, ist nur der Gegenstand einer eitlen Spekulation, ein, die Neugierde befriedigendes, aber gänzlich unnützes Nachforschen, welches nie einen günstigen Erfolg erringen wird.

Bisher beobachteten alle Auctoren, die bis auf Hr. **Jullien** über die Betriebskosten geschrieben, über diesen Gegenstand ein unbedingtes Stillschweigen.

Jede Arbeit setzt eine Ausgabe, jede Ausgabe eine Arbeit voraus. Es besteht zwischen diesen beiden Gegenständen eine innige wechselseitige Beziehung, ein festes gegenseitiges Verhältniss. Wollte man die Arbeit von den Ausgaben die sie verursacht, oder die Ausgaben von der Arbeit, für welche sie verwendet wurden, trennen, so bliebe die Frage stets einseitig, und man würde nur ein verstümmeltes und daher gänzlich falsches Resultat erzwecken.

Diess ist der Fehler, in den man gewöhnlich bei Berechnung der Unkosten fällt. Man betrachtet dieselbe in Bausch und Bogen, ohne zu bedenken, dass die Arbeiten, welche sie verursacht haben, ausserordentlich verschieden sind, und aus sieben bis acht ganz von einander abweichenden Leistungen bestehen: Man betrachtet die Wirkungen, aber um die Ursache kümmert man sich nicht.

Die vorstehende Art zu manipuliren, kann nur zu unrichtigen Erfolgen

führen. Man darf sich nie mit den Kosten befassen, ohne die damit verbundene Arbeit in Betracht zu ziehen, eben so wenig sich mit den Wirkungen beschäftigen, ohne sie auf ihre Ursachen zurückzuführen.

Wir wollen hier einige Beispiele von Umständen anführen, bei denen wir selbst in Bezug der oben angeführten Fragen, so viel es uns möglich war, nachzuforschen und zu entscheiden hatten.

Im Jahre 1841 versuchte man, in der Absicht die Benützung der belgischen Eisenbahnen zu vermehren, die Fahrpreise für die Reisenden herabzusetzen. Der erste zu erörternde Punkt war, zu wissen, ob die Vermehrung der Einnahme, die man dadurch mit Recht hoffen konnte, im Stande sei, die dadurch unausweichlich vergrösserten Auslagen zu ersetzen. Eine grössere Anzahl von Reisenden erfordert auch mehrere Waggons, und aus diesem Grunde stärkere oder zahlreichere Züge.

Was könnten die nachträglichen Unkosten, die aus dieser Vergrösserung der Frequenz hervorgehen, sein?

Wie viel mehr Koks braucht man?

In welchem wachsenden Verhältnisse müssen die Maschinen, die Waggons, die Schienen, abgenützt werden?

Nehmen wir ein anderes Beispiel.

Nehmen wir an, die Verwaltung will wissen, ob es für sie erspriesslicher ist, die Herbeischaffung ihrer Vorräthe auf der eigenen Bahn zu bewirken, oder ob es vorzuziehen sei, dieselben auf den gewöhnlichen Verbindungswegen geschehen zu lassen. Hier genügt es nicht, die gegenseitigen Tarifspreise zu vergleichen, denn es ist erwiesen, dass — wenn auf einer Bahn ein Transport auf 10 Franken angesetzt ist, diese Summe nicht allein die unmittelbaren Unkosten, welche der zu geschehen habende Transport der Administration verursacht, in sich begreift — Kosten welche — im Fall der Transport nicht statt fände, erspart würden, sondern auch einen Theil der Haupt-Betriebs-Unkosten, die sich durch den in Frage stehenden Transport keineswegs vermehren, und welche demungeachtet — wenn auch der Transport nicht vollbracht würde — bestünden. Bei dem hier anzuwendenden Vergleich ist es deutlich, dass im Falle des vollzogenen Transports auf der eigenen Bahn man nur die erste Gattung der Kosten in Berechnung nehmen muss, denn wenn bei den oben erwähnten 10 Franks Spesen, 5 Franks unmittelbare, und 5 Franks Haupt- oder allgemeine Auslagen begriffen sind — so ist es erwiesen, dass bei der Selbstbeförderung die Kosten der Administration nur um 5 Franks vermehrt werden, und zwar auf die Weise, dass — wenn die Beförderung auf gewöhnlichen Landwegen nach dem angenommenen Tarif auch nur auf 6 Franks zu stehen kommt — dieselbe dennoch bei eigener Herbeischaffung mit 1 Frank im Vortheil ist, obgleich der Transport im eigenen Tarif auf 10 Franks angeschlagen ist.

Diese Frage kann folgendermassen noch besser erörtert werden: Welche Auslagen treffen die Administration, wenn sie die Herbeischaffung selbst besorgt — und welche Kosten werden im Unterlassungsfalle erspart?

Diese Frage erfordert die vorläufige Auflösung alles dessen, was wir oben angeführt haben.

Es handelt sich z. B. um einen Transport Kohlen: so benöthigt man zu wissen, wie viel man auf einen Waggon laden kann? aus wie viel Waggons ein Zug zusammengesetzt werden kann? Wie viele Reisen dieser

Zug während des Tages zu machen im Stande ist? — Wie lange die Maschine still stehen muss? — Was die Beheizung und Reinigung der Maschine kostet, eben so was während ihres Stillstandes und für die Zeit wo sie unthätig ist, berechnet werden muss — ebenso was während der Fahrt die sie täglich zurücklegt, in Anschlag zu bringen ist, und endlich welche Kosten die Fahrt eines jeden Waggons verursacht.

Noch ein anderes Beispiel.

Wenn es sich darum handelte, mit einem mit der Bahn wetteifernden Weg in Mitbewerbung zu treten, und daher die Preise auf einen bestimmten Tarif herabgesetzt werden müssten, wenn man nicht eine beträchtliche Menge Transporte verlieren will. Wie kann man wissen, ob dieser erzwungene Preis Vortheil oder Schaden bringen wird, und im ersten Falle ob er die Haupt-Auslagen decken würde — oder ob man einen Theil derselben in die Schanze schlagen müsse?

Dieselbe Ungewissheit.

Bevor man jedes Räderwerk, jeden Mechanismus des unendlichen Werkzeuges, welches durch die Erfindung der Eisenbahnen den Menschen in die Hände gegeben wurde, genau kennt, wie könnte man die Ausführung mit Sicherheit leiten, und den unfehlbaren Erfolg voraussehen? Es ist daher vor Allem nothwendig, sich mit der Auseinandersetzung dieser Werkzeuge zu befassen, eine genaue Zergliederung derselben in ihren geringsten Theilen vorzunehmen, denn nur durch ein gründliches Studium des Eisenbahnbetriebes in allen seinen Zweigen kann man dahin gelangen, die Resultate mit Kenntniss ihrer Ursachen, welche die Vergangenheit darthun muss, richtig zu beurtheilen, um dadurch für die Zukunft die Mittel zu erhalten, dasjenige was man wünscht herbei zu führen, und dem was man befürchtet auszuweichen.

Zweites Kapitel.

Ueber die natürliche Beschaffenheit und Klassen-Eintheilung der Unkosten. — Ueber die vorzüglichsten Einheiten der Arbeit.

Nach den im vorigen Kapitel gegebenen Entwickelungen, welche um die Nothwendigkeit der neueren Nachforschungen über die Betriebskosten der Eisenbahnen zu begreifen, unerlässlich waren, wollen wir auf eine ausführlichere Art den Gegenstand beleuchten, die natürliche Beschaffenheit und die vorzüglichsten Eigenthümlichkeiten der Ausgaben genau untersuchen, sie in eine Klasseneintheilung zu bringen trachten, und mit der Arbeit, die sie veranlasst haben, in Vergleich setzen.

Jede Arbeit setzt einen Verbrauch — und jeder Verbrauch Kosten voraus.

Es besteht daher ein nothwendiges Verhältniss zwischen der Arbeit und deren Kosten. Diesem Verhältniss nachzuspüren, und zur Kenntniss des Gesetzes zu gelangen, welches dasselbe bedingt, ist der Hauptgegenstand einer richtigen Rechnungslegung, und soll auch der unseres Forschens sein.

Bis jetzt schien man, ohne dass Jemand eine Einwendung dagegen machte, dieses Gesetz stillschweigend als ganz bekannt, und für alle

Fälle passend anzusehen. Man hielt die Ausgabe für verhältnissmässig mit der Arbeit, und kümmerte sich nicht darum, ob dieses Verhältniss richtig war oder nicht, ob die Resultate, deren man sich bediente, zulässig, die Fehler, denen man sich bei Annahme einer nicht genau geprüften Norm aussetzte, mehr oder weniger wichtig waren.

Diese Grundregel des Verhältnisses ist gewöhnlich falsch.

Hat man nur die elementarischen Arbeiten im Auge, so ist dieses Verhältniss genau und richtig; wenn das Aufgraben eines Kubik-Metres (3 Pariser Schuh ungefähr 12$\frac{1}{6}$ Linien) die halbstündige Arbeit eines Schanzgräbers erfordert, und dieser dafür mit 10 Centimen bezahlt wird, so ist es erwiesen, dass 2 Kubik-Metres eine Stunde Handarbeit und 20 Centimen Kosten verursachen. Wenn die Beförderung eines Karrens auf 6 Meilen Entfernung, der Arbeit eines Tages für einen Kutscher und 2 Pferde bedarf, und dafür 10 Franks bezahlt werden, so erfordert der Transport desselben Karrens auf die Entfernung von 12 Meilen, 2 Tage und 20 Franks Kosten. Will man aber eine komplicirtere Arbeit auf eben diese Weise beurtheilen, und von einem Theile derselben auf das Ganze einen Schluss ziehen, so wird dieser ganz unrichtig ausfallen.

Nehmen wir ein allgemein bekanntes Beispiel an. Es ist wohl Niemand unbewusst, dass, wenn die Druckauflage von 100 Exemplaren was immer für eines Werkes, 50 Fr. kostet, 200 Exemplare keineswegs 100 Fr. und 1000 Exemplare vielleicht höchstens 250 Fr. kosten.

Was ist wohl die Ursache dieses Unterschiedes?

Dass bei der einfachen Arbeit, dieselbe, und in Folge dessen alle Auslagen einzig und geradezu den endlichen Erfolg bezwecken, wo hingegen bei den zusammengesetzten Arbeiten, ein erster Theil der Arbeit zur Schaffung der nöthigen Vorbereitungsmittel verwendet werden müssen, da, bevor diese Mittel herbeigeschafft sind, der Anfang der bestimmten Arbeit nicht vor sich gehen kann.

So ist also in dem Beispiele, welches vorhin angeführt wurde, der erste Theil der Arbeit nicht zum Drucke selbst, sondern zur Bereitung der zum Druck erforderlichen Mittel, d. h. zur Herstellung der Form bestimmt. Denn erst nachdem die Form zusammengesetzt ist, kann das Beginnen des Druckes selbst anfangen.

Es begreift sich daher sehr leicht, dass, wenn die Vorbereitungen zu einer bestimmten Arbeit einmal getroffen sind, diese zu einer bedeutenden Menge derselben verwendet werden können, und solche in jedem Falle von dem anderweitigen Gebrauch unabhängig sind, den man davon macht um das Schluss-Resultat zu erhalten.

Auf diese Art kann die Form zum Abdruck von 100 — 1000 — von 10.000 Exemplaren dienen und die Kosten, welche die Anfertigung der Form verursachten, werden immer dieselben bleiben, ob man jetzt 1 — oder 10.000 Exemplare abzieht. Wenn man daher nur 100 Exemplare druckt, so belaufen sich die Auslagen auf die Kosten des Satzes, jene des Papieres und der Drucklegung für 100 Exemplare. Werden 200 Abdrücke gemacht, so bleiben die Kosten des Satzes gleich, nur jene des mehr verwendeten Papieres und stärkeren Druckerlohnes steigen, und die Hauptsumme der Druckkosten für 200 Exemplare wird bei weitem nicht das Doppelte von dem sein, was 100 Exemplare kosten.

Es gibt eine besondere Benennung zur Bezeichnung der Kosten

welche mittelbar auf die Erzielung eines Resultates einwirken und mit demselben in keinem bestimmten Verhältnisse stehen, man nennt dieselben „Haupt-Auslagen," so wie im Gegensatze diejenigen, welche mit der Hervorbringung eines Resultats in bestimmtem Verhältnisse stehen, „besondere Auslagen" genannt werden.

Es ist nöthig zu bemerken, dass diese Benennungen nicht absolut sind. Die nämlichen Kosten, die für ein Ergebniss „Haupt-Auslagen" sind — können für ein anderes zu „besonderen Auslagen" werden.

Betrachtet man eine Ausgabe für eine entfernte Arbeit, die gerade nicht in enger Verbindung mit ihr steht, sondern nur durch die Vorbereitungen dieser Arbeit erfordert wird, so bildet dieselbe die »Haupt-Auslagen" dieser Arbeit. Betrachtet man aber dieselbe Ausgabe in Beziehung auf die Hervorbringung dieser Mittel, so wird dieselbe zur »besonderen Auslage."

Zum Beispiel: Bei den Buchdruckereiarbeiten, deren vorhin erwähnt wurde, gehören die Kosten des Satzes zu den Haupt-Auslagen, in Betracht, dass durch sie nichts als die Mittel zur Drucklegung bewerkstelliget, und von der Menge der durch Letztere hervorgebrachten Abdrücke gänzlich unabhängig bleiben. Allein diese für den Satz verwendeten Kosten werden sich in besondere Auslagen verwandeln, wenn man sie in Rücksicht auf den Satz betrachtet, weil dieser bestimmt und unzertrennlich von derselben abhängt.

Also sind die Haupt-Auslagen einer Arbeit die Kosten, die zur Vorbereitung der zu dieser Arbeit erforderlichen Mittel verwendet werden.

Bevor wir weiter gehen, machen wir noch eine Bemerkung, die hier an ihrem Platze ist, und beachtet zu werden verdient; diese ist, die Vervollkommnung der Industrie ist darauf gerichtet, die Wichtigkeit der Haupt-Auslagen zu vermehren, und jene der besonderen Auslagen zu vermindern — oder mit andern Worten gesagt — die einfachen Arbeiten durch die zusammengesetzten zu ersetzen.

Wir führen hier einige Beispiele an.

Vor der Erfindung der Buchdruckerkunst geschah die Hervorbringung der Bücher durch Schreiber. Jedes Exemplar erforderte offenbar dieselbe Arbeit, und 2 Exemplare verursachten den doppelten Kostenaufwand von einem; die Auslagen waren verhältnissmässig mit der Arbeit, und unmittelbar mit der Erzielung des Erfolges verknüpft. Die Arbeit war einfach, und die ganze Ausgabe gehörte zu den besonderen Auslagen.

Als die Buchdruckerkunst eingeführt war, theilte sich die Arbeit, und die ehemals Einfache, wurde jetzt eine Zusammengesetzte. An die Stelle der einfachen Arbeit, die bestimmt war, den gesuchten Erfolg, die Vervielfältigung der Bücher hervorzubringen, hatte man zwei Stufen der Arbeit, die bestimmt aufeinander folgen. Die erste war die Vorbereitung zu der Hervorbringung, nämlich der Satz — die zweite, der wirkliche Erfolg derselben, nämlich der Abdruck. Die erste, welche die bedeutendste ist, bildete die Haupt-Auslagen — die Drucklegung, weniger wichtig als der Satz — die besonderen Auslagen.

Lange kannte man keine andere Beleuchtung als jene mit Oehl oder Kerzen. Die Kosten, welche diese Beleuchtung verursachten, waren im genauesten Verhältniss mit dem nützlichen Erfolg, den sie hervor-

brachten. Also zwei Flammen von gleicher Wirksamkeit verzehrten doppelt soviel als eine derselben.

Später erfand man eine Beleuchtung im Grossen durch hydrogenes Gas, und die Arbeit wurde neuerdings getheilt. Ein bedeutender Theil der Unkosten wurde zur Herstellung der Beleuchtungsmittel, Legung der Röhren, Hähne, Retorten, Gasometers, Reinigungs-Apparate und Aufsichtskosten verwendet. Die mit dem eigentlichen nützlichen Erfolg im Verhältniss stehende Auslage, nämlich die Anschaffung der Kohlen, bildete daher nur einen Theil der Gesammt-Auslage. Also angenommen, dass hundert Oehllampen, eine Stunde brennend, 5 Fr. kosten, dieselben zwei Stunden brennend auf 10 Fr. zu stehen kommen. Wenn aber im Gegentheil 100 eine Stunde brennende Gashähne in der Haupt-Auslage 5 Fr. betragen, so ist es erwiesen, wenn man die Zeit des Brennens verdoppelt, man nicht die Kosten für Röhren, Hähne, Gasometers etc. vermehren, sondern für die 2. Stunde nur der Bedarf an Kohlen und ein Theil der Handarbeit angeschlagen werden darf, und zwar auf die Art, dass — wenn bei den 5 Fr. Kosten die Röhren etc. etc. mit 3 Fr. und die Kohlen mit 2 Fr. aufgeführt erscheinen -- die 100 durch 2 Stunden brennenden Gashähne bloss auf 2 Fr. höher — als bei einer Stunde brennen kommen — oder dass so zu sagen die Gesammt-Auslage, für einen doppelten Erfolg 7 Fr., jene eines Einfachen aber 5 Fr. sind.

Die Fabriksarbeiten werden uns über diese Erscheinung noch ein anderes Beispiel geben. In der Kindheit der Industrie wurde bloss die menschliche Handarbeit angewendet. Auf diese Art wurden also in der Bereitung der Stoffe, in der Verarbeitung der Metalle, in der Tischlerei etc. die einfachsten Mittel gebraucht, nämlich alle diese Arbeiten wurden durch menschliche Hände verrichtet. Auf diese Weise waren die Auslagen wieder im Verhältniss mit dem Erfolge; der Mensch war nach der Dauer seiner Leistungen bezahlt; arbeitete er nicht, so erhielt er nichts. Als man aber darauf sann, die bisherigen Handarbeiten durch Maschinen zu bewerkstelligen, wurden die Grundlagen der Ausgaben gänzlich umgewandelt. Man musste damit beginnen ein Kapital zur Errichtung der Maschinen zu opfern, die Interessen dieses Kapitals wurden zu einer immerwährenden, von der Arbeit gänzlich unabhängigen Ausgabe, welche selbst da noch fortbestand, wenn auch die Maschinen nicht in Thätigkeit waren: es war eine Vorausgabe zur Herstellung der Hervorbringungsmittel. Der nützliche Erfolg, statt dass er mit der nöthigen Arbeit in unmittelbarer Verbindung stand, ward von ihr getrennt, und es ergab sich, dass die zur Herstellung der Bewegkraft erforderlichen Kosten mit dem eigentlichen Erfolg in sehr entfernter und verwickelter Verbindung standen. Es wurde z. B. in einer Fabrik wo Tischlerarbeiten durch Maschinen verfertiget wurden, sehr schwer zu berechnen, in welcher Beziehung die Beheizungskosten der Maschine mit den durch dieselbe hervorgebrachten Sägezügen oder Hobelstössen stehen. Auf diese Art ist also nicht allein die Ausgabe auf Interessen und Herstellung der Maschine, sondern auch noch ein grosser Theil der Kosten die Maschine in Gang zu bringen, von dem eigentlichen Erfolg gänzlich unabhängig, sie bleibt dieselbe für einen grössern oder kleinern Erfolg, und bildet die Hauptauslagen desselben.

Dehnt man diese Parallele nach allen Zweigen der Industrie aus, so wird man finden, dass man nirgends dazu gelangte, sie durch etwas Ande-

res zu vervollkommnen, als dadurch, die Mittel zur Hervorbringung von der Hervorbringung selbst zu trennen, eine starke Summe der Auslagen, der Anschaffung der Vorbereitungsmittel zuzuwenden, kurz die Hauptauslagen zu vermehren und die besondern Auslagen zu vermindern.

Allein nicht bloss in der Industrie bewährt sich dieses Gesetz. Bei einer andern Ideenverbindung findet man dieselbe Erscheinung wieder. Bei der Organisirung einer Regierung, z. B. nach Massgabe der entwickelten Ausbildung, hat sich die Wichtigkeit der verwaltenden Gerichtsbarkeiten vermehrt, die Einwirkungen der Regierung sind mächtig geworden. Im Mittelalter waren die Einwirkungen derselben in Bezug auf den eigentlichen Vortheil der Nationen beinahe gar nichts. Die Verwaltung wachte gar nicht oder höchst unvollkommen über die öffentliche Sicherheit, und jeder Einzelne war daher gezwungen für die seinige selbst zu wachen. Man reiste nur bewaffnet, nur in grosser Anzahl. Der Staat übte keine Gerechtigkeit; jede Burg, jedes Schloss hatte sein eigenes Gericht und seine eigenen Gesetze. Der Staat ordnete nicht die Angelegenheit eines Herrn zu dem andern, einer Stadt zu der andern, einer Provinz zur andern. Diese verschiedenen Mächte ordneten selbst ihre Angelegenheiten, schlossen selbst ihre gegenseitigen Verbindungen und machten ihren Streitigkeiten unter sich, mit bewaffneter Faust ein Ende. Die Verwaltung nahm an den öffentlichen Arbeiten nicht den geringsten Antheil: Die Anlegung von Strassen und Kanälen und deren Erhaltung war Privaten, Zünften, kurz dem Privatinteresse überlassen. Mit einem Worte die Wirksamkeit der Behörden war nicht viel besser als Nichts. Das Haupt- oder allgemeine Interesse wurde nicht vertreten und die Privaten mussten sich selbst zu helfen suchen. Alle Arbeit der Nation, um uns des oben angeführten technischen Ausdruckes zu bedienen, bestand aus besondern Auslagen. In dem Massstabe als die Regierung sich vervollkommnete, wurden die Hauptverwaltungszweige geordnet und von den besonderen Auslagen getrennt. Zur Handhabung der Gerechtigkeit wurden Gerichtshöfe errichtet und ein eigener magistratischer Körper zur Ausübung der Rechtspflege ernannt. Was die öffentliche Sicherheit anbelangt, errichtete man besondere Körper, die bestimmt waren für die Sicherheit und das Eigenthum der Bürger zu wachen. Hinsichtlich des Verhältnisses der Bürger, der Städte und der Provinzen gegen einander errichtete man eine ausgedehnte Hierarchie von Staatsbeamten, die von einem gemeinschaftlichen Mittelpunkte ausgehend sich über alle Theile des Gebietes erstreckten. In Bezug auf die öffentlichen Arbeiten vertrat der Staat das bisherige ohnmächtige Bemühen der Privaten: dadurch wurde die Ausführung grosser Werke möglich, indem er die gemischten Privatinteressen einander gleich stellte, Jedem sein gesetzliches Recht verbürgte und Zusammenstösse einander widerstrebender Interessen vorbeugte, die Grundabtretungen und die Zölle ordnete etc. Diesen Anordnungen musste eine neue Klasse von Beamten gewidmet werden. Bedeutende und anhaltende Auslagen waren die unvermeidliche Folge der Einrichtung dieser Hauptverwaltung: die Auflagen, welche bei jeder entstehenden Gesellschaft beinahe nichts sind, wurden nach und nach erhöht. Man hatte eine kräftige Centralmacht gegründet, die jährlich bedeutende Summen verzehrte, welche die Hauptauslagen der gesellschaftlichen Arbeiten bildeten; diese Arbeit fand sich der-

gestalt in zwei sehr verschiedene Kathegorien getheilt: die erste Arbeit, nämlich die der Regierung, bestand darin, die nöthigen Erfolgsmittel für die zweite vorzubereiten; diese beschränkte sich darauf den Bürgern ihre Rechte, ihr Eigenthum, ihre Sicherheit zu bürgen, die grossen Verbindungswege, die Hauptmittel zum gegenseitigen Verkehr zu schaffen, und ihnen endlich zu erlauben, sich ohne Anstand und auf die möglichst dienlichste Weise sich der besondern Arbeit zu widmen, welche der Antheil der Privatpersonen ist.

Man gewahrte hier wie bei der Industrie das Erscheinen der Hauptauslagen unter der Gestalt der wachsenden Auflagen, und die Verminderung der besondern Auslagen unter jener der Preiseherabsetzung und der Verbesserung des gesellschaftlichen Wohlstandes, welches der Zweck derselben ist.

Ein Gesetz, welches sich so allgemein bewährt, muss auf mächtigen Gründen ruhen, die wohl gekannt zu sein verdienten. Warum werden denn die Hauptauslagen immer bedeutender?

Bei einer schwachen und langweiligen Erzeugung ist es vortheilhafter, nichts als die dazu unumgänglich nöthige Arbeit zu vollziehen, und so viel als möglich die Vorbereitungen und Nebensachen zu denselben zu vermindern.

Ist aber das Erzeugniss bedeutend, so ist es im Gegentheil sehr vortheilhaft mit der Vorbereitung der hiezu dienlichen Mittel anzufangen, ja selbst die Verwendung einer bedeutenden Arbeit nicht zu scheuen, um im Vorhinein die Mittel zu derselben auf das Vollständigste zu bereiten, wenn man mit Grund hoffen kann, die folgende Arbeit leichter zu vollbringen. Die Vermehrung dieser vorläufigen Mühe wird nach einem gewissen Erzeugniss immer damit endigen, dass man durch eine Ersparniss der wirklichen Arbeit dafür entschädigt wird, und wenn die Erzeugung bis zum Ende so fortgesetzt wird, wird die Ersparniss an der unmittelbaren Arbeit einen reinen Gewinn bringen.

Wir wollen diess durch ein Beispiel erklären.

Setzen wir den Fall, eine Steinkohlengrube liegt von der nächsten Fahrstrasse eine Meile weit entfernt; nehmen wir an, der Transport einer Tonne Steinkohlen koste 1 Frank 50 Centimes. Wenn nun der Grubenbesitzer bedeutende Mengen liefern muss, so sind wir der Meinung, dass es für ihn vortheilhaft wäre, die Strasse selbst mit Aufopferung einer bedeutenden Auslage zu verbessern; wären aber die Lieferungen nicht bedeutend, so würde es für ihn vortheilhafter sein, sich mit der in schlechtem Zustand befindlichen Strasse zu begnügen. Angenommen, dass dieser Weg durch eine gepflasterte Strasse ersetzt würde, so würde es dem Grubenbesitzer einen Aufwand von 50,000 Fr. machen. Die Interessen dieses Kapitals belaufen sich jährlich auf 2500 Fr, die Unterhaltungskosten derselben belaufen sich beiläufig auf dieselbe Summe, woraus sich ergibt, dass die Verbesserung der Transportmittel dem Grubenbesitzer eine jährliche Ausgabe von 5000 Fr. machen. Berücksichtiget man nun, dass durch die Verbesserung der Transportmittel der Frachtlohn einer Tonne nur 75 Centimes statt 1 Fr. 50 C. sei; so tritt eine Ersparung von 75 C. für die Beförderung einer jeden Tonne ein. Nach welcher Anzahl von Tonnen würde die Vermehrung dieser Vorbereitungskosten sich durch die erzweckte

Ersparniss von 75 C. per Tonne vergüten? Man theile diese 5000 Fr. mit 75 C. und es ergibt sich ein Facit von 6666 Tonnen. Wenn also der jährliche Bedarf unter 6666 Tonnen wäre, so wäre es des Grundbesitzers Nutzen, die Strasse nicht anzulegen; ist der Bedarf gerade 6666 Tonnen, so hätte er weder Schaden noch Nutzen; übersteigt aber sein Absatz diese Anzahl, so ist es erwiesen, dass jede mehr beförderte Tonne ihm einen reinen Gewinn von 75 C. abwirft.

Die Verbesserung der Erzeugungsmittel und die Bildung der *Hauptauslagen*, welche davon die Folge sind, entspringen folglich aus der Vermehrung der Erzeugung nach dem Massstabe der Vergrösserung derselben; es ist vortheilhaft einzelne Auslagen auf die Vorbereitungsmittel der Erzeugung zu verwenden, oder besser gesagt die *Hauptauslagen* einzuführen. Jedermann weiss z. B. aus eigener Erfahrung, dass, wenn er eine langwierige Arbeit zu vollbringen hat, es für ihn vortheilhaft und zugleich Zeit ersparend ist, sich zu derselben gehörig vorzubereiten, die dienlichsten Mittel zu seiner Arbeit zu wählen, sich gehörig dazu einzuweihen, während, wenn dasjenige, was er zu machen hat, nicht von Bedeutung oder nur von kurzer Dauer wäre, alle diese Vorsichtsmassregeln, diese Vorbereitungen unnütz wären und nur zum Zeitverlust dienen würden.

Nach dem Massstabe, wie sich die Industrie vervollkommnet, vermehrt sich die Erzeugung, und nur die Vermehrung derselben gibt den *Hauptauslagen* ihre Entstehung; daraus entsteht die natürliche Folge, dass der Vorschlag, den wir oben in Anregung gebracht, nämlich, dass die Vervollkommnung der Industrie darauf zielt, die Wichtigkeit der *Hauptauslagen* zu vermehren und jene der *besondern Auslagen* zu vermindern, sich sehr leicht durch die Natur der Sache von selbst erklärt.

Was ist die Wirkung der Hauptauslagen? Welchen Einfluss haben sie auf den ausfallenden Preis?

Die *Hauptauslagen* sind eine festgesetzte vorläufige Ausgabe, welche sich ohne Unterschied auf eine Menge nachfolgender Arbeiten verwenden lassen, ohne im Allgemeinen ihren Werth zu verändern. Theilt man diese festgesetzte Ausgabe auf eine Anzahl von Arbeit, die wesentlich veränderlich ist, so ist es klar, dass das diessfällige Resultat unbestimmt sein muss.

Die Wirkung der Hauptauslagen ist daher, den ausfallenden Preis einer einzelnen Arbeit unbegrenzt zu machen.

So z. B. bei der Buchdruckerei verhindert die Einwirkung der Hauptauslagen, dass man genau den ausfallenden Preis eines einzelnen Exemplares bestimmen kann. Würde man nur Eines drucken, so würde dasselbe einen ungeheuren Preis kosten, da dasselbe allein die Kosten des Satzes zu tragen hätte; wenn man aber 100,000 Abdrücke veranstaltet, so wird der Preis eines einzelnen Exemplares ungemein billig sein, weil er sich beinahe nur auf die Abdruckungskosten und Beischaffung des Papieres erstreckt.

Eben so ist das Verhältniss mit der Gasbeleuchtung. — Die Hauptauslagen lassen bei derselben eben so wenig den ausfallenden Preis einer Flamme bestimmen; denn müsste man die Zurüstungen eines einzigen Hahnes wegen machen, wäre der ausfallende Preis für denselben sehr hoch; wo im Gegentheil, bei einer bedeutenden Beleuchtung, der Einfluss der

Hauptauslagen beinahe gänzlich verschwindet, und der ausfallende Preis eines jeden Hahnes sich beinahe nur auf die Kosten des Verbrauches der Kohlen beschränkt.

Daraus geht hervor, dass bei Betrachtung einer zusammengesetzten, das heisst einer solchen Arbeit, die Hauptauslagen verursacht, es unmöglich ist, mit Genauigkeit zu bestimmen was der einzelne Theil dieser Arbeit kostet; denn man muss dabei unerlässlich wissen was die Erzeugung, was die Menge der Einheiten der Arbeiten sind, in welche sich die Hauptauslagen vertheilen.

In einer solchen Streitfrage ist es daher unmöglich in vorhinein und auf bestimmte Art zu behaupten, wie hoch diese oder jene einzelne Arbeit zu stehen komme, und man sieht deutlich welch grobe Fehler jene Auctoren sich zu Schulden kommen liessen, die es unternehmen wollten den ausfallenden Preis einzeln geschehener Transporte auf Eisenbahnen mit Bestimmtheit anzugeben, da in der That fast alle Hauptauslagen in Bezug auf den ausfallenden Preis einen höchst unbestimmten und unvollständigen Bericht erstatten können. So kann man bei einer Eisenbahn wohl wissen, was die Erhaltung einer Bahnstrecke auf die Entfernung eines Kilometers kostet, da aber diese Strecke mit 100 oder mit 100,000 Tonnen befahren werden kann, und da in diesen beiden Fällen die Erhaltungskosten derselben die nämlichen bleiben, so ist es unmöglich in der Hauptsache zu bestimmen, was die Erhaltung der Bahnstrecke, nach den beförderten Tonnen berechnet, kostet, und man müsste da wenigstens noch die genaue Zahl der verführten Tonnen beifügen.

Eben so leicht ist es zu berechnen, was der Lauf einer Maschine auf die Strecke einer Meile kostet. Aber da diese Maschine 1 oder 30 Waggons gezogen haben kann, und da in beiden Fällen ein Theil der Unkosten des Zuges unverändert geblieben ist, so ist es unmöglich mit Gewissheit zu sagen, was der Zug für eine verführte Tonne kostet, wenn man nicht beifügt, was die nutzbringende Ladung für eine Maschine gewesen ist.

Dasselbe ist es beinahe mit allen Auslagen der Eisenbahnen. Beinahe alle enthalten einen unveränderlichen Antheil, der mit dem endlichen Resultate des Transportes in keiner verhältnissmässigen Verbindung steht, der daher für kleine oder grosse Transporte derselbe bleibt, und welcher nur je nachdem man ihn auf eine beträchtlichere oder unbedeutendere Menge der geleisteten Verführungen vertheilen würde, einige Nachweisungen, die gänzlich verschieden wären, geben würde.

Noch einmal, es ist die Eigenschaft der Hauptauslagen, den Erträgnisspreis der Arbeits-Einheit unbeschränkt zu machen und jede allgemeine Antwort, welche man sich über denselben geben wollte, unmöglich zu machen. Es kann auch nicht anders sein, denn wie die Menge der definitiven Arbeit ihrer Natur gemäss eine veränderliche und unbekannte Sache ist, wie wollte man auf sie eine stehende Summe der Hauptauslagen vertheilen? und wenn es geschähe, sollte man da nicht sogleich erkennen, dass eben so viel verschiedene Werthe man dem Quantum definitiver Arbeit unterlegen könne, eben so viele Irrthumsfälle möglich sein müssen, gegen einen einzigen möglichen Fall der Genauigkeit.

Wollte man sich damit befassen darzuthun, dass der Transport einer Tonne auf einer Bahnstrecke von einem Kilometer 5 oder 7 oder 10 C. ko-

stet, dass die Beförderung eines Reisenden auf obige Bahnstrecke auf irgend eine andere Summe käme, so hiesse das sich mit Hirngespinnsten abgeben, da diese Resultate eben so falsch als wahr sind, und von den besondern Umständen abhängen, in welchen sich diese oder jene Eisenbahnen befinden. Es wäre gerade so als wenn man sich in eine Untersuchung einlassen wollte, um zu erfahren ob das Exemplar eines Buches 5 oder 10 Fr. kosten soll. Wenn die Drucklegung bedeutend ist, kann ein Buch nicht über 5 Fr. zu stehen kommen, wo im Gegentheil der ausfallende Preis eines Exemplars leicht auf 10 Fr. steigen kann. Diese zwei Meinungen sind beide gleich gut gegründet, oder sie sind vielmehr beide gleichmässig unrichtig, wenn Jede derselben ausschliesslich als wahr gelten soll.

Um nicht in denselben Fehler zu gerathen, hüte man sich wohl, jemals die Hauptauslagen mit dem Endresultate in Berührung zu bringen: man muss diese Hauptauslagen für sich allein erwägen und sie keineswegs mit einem entfernten Resultat in Verbindung bringen, von welchem sie in mancher Beziehung unabhängig sind und mit denen sie blos mittelbar in Verbindung stehen, sie aber wohl mit den vorbereitenden Resultaten, von denen sie mittelbar abhängen, verknüpfen, da dieselben nur Erzeugungsmittel des endlichen Erfolges sind.

Daher wäre es bei den Erzeugnissen der Buchdruckerei ein Unsinn, die Frage zu stellen, was der Satz eines einzigen Exemplares von diesem oder jenem Werke kostet, da mehr als tausend gänzlich verschiedene und dennoch richtige Antworten auf diese Frage gegeben werden können; weil der Satz von dem Drucke gänzlich unabhängig ist, da er sich nämlich zu einem oder zu tausend Exemplaren verwenden lässt, und weil man hierbei die Hauptauslagen wie das bestimmte Resultat mit einander in Berührung bringt. Die Frage müsste folgendermassen gestellt werden: Was kostet der Satz eines Druckbogens von diesem Format? — Diese Frage könnte eine bestimmte Auflösung erhalten, weil man die Hauptauslagen mit den Vorbereitungsarbeiten, zu denen solche gehören, in Verbindung bringen kann; der Erfolg kann in diesem besondern Falle, wie der Satz eines Druckbogens ist, mit Bestimmtheit angegeben werden, weil er aus den einfachen Mitteln des Erzeugnisses hervorgeht. Auf diese Weise erhält man als bestimmtes und richtiges Ergebniss: der Satz eines Druckbogens kostet so viel. Mit Beihilfe dieses zuverlässigen Resultates wäre es in jedem besondern Falle sehr leicht, die erhaltene bestimmte Kostenangabe auf die Zahl der gedruckten Exemplare, die man aus diesem Bogen ziehen könnte, zu vertheilen.

Eben so wollen wir mit der Eisenbahn zu Werke gehen. — Wir stellen daher zuerst die Frage: Was ist der nützliche und bestimmte Erfolg der verrichteten Arbeiten? Wir fragen weiter: Welche sind die Vorbereitungsmittel zur Hervorbringung dieser Arbeit, das heisst, welche sind die vorläufigen Erfolge, welche der Betrieb zuerst sich schaffen muss, bevor er sich mit dem definitiven Resultate befasst. Endlich fragen wir: welche Kosten verursacht die Schaffung des vorläufigen Erfolges, welches als Produktionsmittel dienen soll, und wir forschen dann nach, was jedes dieser Mittel kostet. Dadurch erhalten wir gründliche, genaue und überall allgemein anwendbare Angaben, und es bleibt uns nur noch in jedem besonderen Falle deren Vertheilung auf das Totalquantum der ver-

richteten definitiven Arbeiten vorzunehmen, wozu eine einfache Division hinlänglich ist.

Der bestimmte Endzweck der Eisenbahnen, welcher alle andern in sich begreift, und deren einfachsten Ausdruck bildet, ist die Beförderung einer Sache von einem Ort zum andern. Diess ist die nützliche Arbeit. Welche Einheit muss ihm dabei zum Massstabe dienen? Offenbar, die Einheit der Last, verführt auf die Einheit der Entfernung: was Hr. Jullien vorschlug Verkehrs-Einheit zu nennen. Wir nehmen dieselbe Benennung an.

Was bedarf es für Vorbereitungsmittel, welche dazu behilflich sind, den Enderfolg zu erzwecken? Welche Arbeit ist mit ihrer Herbeischaffung verbunden?

Um eine Sache von einem Orte zu dem andern zu befördern, genügt es nicht, sie an dem Orte der Abreise zu übernehmen, und sie dann wieder an dem Orte der Ankunft abzusetzen: es ist viele Vorsicht und es sind viele Nebenverrichtungen dabei zu beobachten, die den Transport begleiten müssen.

Sodann kann der zu befördernde Gegenstand nicht auf dem Boden geschleift werden, er bedarf einer Zwischenlage, eines Beförderungsmittels, welches die Reibungen verhindert, und so beschaffen sein muss, dass die Berührung mit dem Boden denselben nicht verdirbt. Das ist, was wir Fuhrwerk nennen. Aber die Nothwendigkeit eines solchen Beförderungsmittels bringt unausweichlich eine neue besondere Auslage hervor, welche sich dem eigentlichen Transportwesen als allgemeine Unkosten anreiht. Denn wenn der zu verführende Gegenstand, um verführt zu werden — eines Beförderungsmittels bedarf — welches ihm fremd ist — so versteht es sich von selbst, dass die Kosten seiner eigenen Beförderung, noch durch jene der Herbeischaffung des Beförderungsmittels vermehrt werden. Und da diese letzte Ausgabe eine stehende bleibt — während die Last, die dasselbe Beförderungsmittel zu tragen hat, veränderlich ist, so ergibt sich hieraus, dass kein Verhältniss zwischen der Auslage für den Transport des Vehikels und jenen der Ladung besteht, mit andern Worten, dass die Auslagen, welche das Beförderungsmittel verursacht, eine erste Klasse von Haupt-Auslagen in Beziehung auf den Lastentransport bildet.

Die Nothwendigkeit eines Beförderungsmittels zwischen dem zur Fracht bestimmten Gegenstand und dem Boden, zieht die Nothwendigkeit einer vorläufigen Arbeit vor der Abreise, und einer der Ankunft nachfolgenden Arbeit nach sich: diese Arbeiten sind das Auf- und Abladen. Diese zwei Verrichtungen sind übrigens noch mit mehreren Verwaltungs-Formalitäten umgeben, die eine nothwendige Folge des finanziellen Endzweckes des Betriebes sind, und durch welche der regelmässige Bestand des Transportes bestimmt wird. Diese sind: das Einschreiben und Abwägen der Waaren, die Ausfertigung der Frachtbriefe, die Vertheilung und Kontrollirung der Fahrkarten für die Reisenden. Dieses Verfahren belegen wir mit dem Titel: Empfangs- und Ladungs-Mittel, dasselbe Verfahren gibt einer neuen K' sse, von Haupt-Auslagen, ihr Entstehen; denn da ein und derselbe Gegenstand auf eine oder auf 30 Meilen weit befördert werden kann, und da in beiden Fällen die Auf- und Abladungskosten doch dieselben bleiben, so würde keine bestimmte Angabe zwischen dieser und der mit der eigentlichen Beförderung verbundenen bestehen,

und es muss sich über die Empfangs- und Ladungskosten eine eigene zweite Kathegorie in den Haupt-Auslagen bilden, die mit der wirklich geschehenen Beförderung im Einklange steht.

Der verladene, eingeschriebene, kontrollirte und zur Abfahrt bereitete Gegenstand, wird den Ladungsplatz nicht verlassen, wenn nicht die Wirkung einer neuen Thätigkeit hinzukömmt, welche schon früher vorbereitet werden musste, und die sich den bereits erhaltenen Beförderungsmitteln anreihen soll; diese ist, die noch fehlende Triebkraft, die die Abfahrt bewerkstelligen muss. Diese, die Beförderung bewirkende Thätigkeit gibt einer andern Gattung von Haupt-Auslagen Raum. Sie muss einen bedeutenden Antheil ihrer Kraft zur Fortbringung des Zuges verwenden; allein ein grosser Theil derselben verzehrt sich in sich selbst durch den eigenen Transport durch mehrere von dem eigentlichen Betrieb gänzlich unabhängige Umstände. Und alle diese aufgewandte Kraft muss in Geld übertragen werden. Es handelt sich also darum, welche aufgewandte Kraft also unumgänglich zur Fortbringung der Ladung erfordert wird, die dann verhältnissmässig in den besonderen Auslagen verzeichnet werden muss — und welche Kraft anderseits zur eigentlichen Bewegung der Lokomotive, deren Aufwand von der Ladung ganz unabhängig — und daher in der Klasse der Haupt-Auslagen erscheinen muss, nöthig ist.

Der Zug setzt sich in Bewegung: er hat sein Lokomotiv, seine Waggons, seine Ladung. Allein ist die Bahn, die er zu durchlaufen hat, in gutem Zustande? Bei dem Baue wurde auf die Ebnung der Bahn, die Nivellirung der Höhen und Tiefen, vorzüglich geachtet und auf solche Weise durch die Legung einer haltbaren Grundfeste eine Bahn hergestellt, die der Last der Beförderung nicht weichen kann. Allein, wenn auch dieses schwierige Werk im besten Zustand hergestellt ist — bedarf es nun nicht mehr einer sorgfältigen Aufsicht? Es muss also neuerdings ein besonderer Verwaltungszweig entstehen, welcher sich ausschliesslich damit befasst, das Bestehende in gutem Stand zu erhalten, das Verdorbene wieder herzustellen, alle Hindernisse, welche sich der freien Benützung der Bahn entgegen stellen könnten, zu entfernen, und endlich den von allen Gefahren gesicherten Lauf der Züge aufrecht zu erhalten. Mit einem Worte, es bedarf der

Mittel, die Bahn im guten Stand zu erhalten.

Diese Mittel können nur um den Preis einer gewissen Summe erzweckt werden, welche keineswegs mit dem Enderfolg des Betriebes in bestimmtem Zusammenhange stehen. Es ist zwar wahr, dass ein bedeutender Transport die Schienen der Bahn unmerklich verdirbt und dadurch von diesem Gesichtspunkte aus Veranlassung zu einer der Menge der Transporte angemessenen Auslage gibt, doch ist es anderseits erwiesen, dass der grösste Theil der Bahnerhaltung-Auslagen von den Transporten unabhängig ist und selbst bei gänzlich verschiedenen Beförderungen derselbe bleibt, folglich mit einem Worte eine eigene Klasse der Haupt-Auslagen bildet.

Der Dienst ist versichert, alle Bewegungsmittel sind da, allein sie würden nicht in Gang kommen, oder sie würden nicht ausdauernd und regelmässig sein, wäre nicht eine Centralkraft vorhanden, welche die Bewegung leitet — eine gut eingerichtete Verwaltung, welche dem Räderwerk der Maschine den nöthigen Impuls mittheilte: Der Dienst ist erst

dann vollständig, wenn er mit den Mitteln der Verwaltung und Ueberwachung versehen ist. Die darauf verwendeten Auslagen bilden erwiesenermassen eine besondere Klasse der Haupt-Auslagen, weil sie weder mit dem Enderfolg des Betriebes noch mit irgend einer der theilweisen Vorbereitungsmittel, in unmittelbarer Verbindung stehen.

Wir wollen hier mit kurzen Worten den ganzen Mechanismus des Betriebes wiederholen.

Die definitive Arbeit ist einfach: ihr Erfolg ist das Hin- und Herschaffen einer Sache von einem Ort zum andern; ihre Einheit oder die Verkehrs-Einheit, ist die Einheit der beförderten Sachen nach der Einheit der Entfernung.

Die Vorbereitungs-Arbeit, welche dazu dient, die Betriebsmittel für die bestimmte Arbeit hervorzubringen, ist mehrseitiger: es gibt deren so viel verschiedene als Hervorbringungsmittel. Diese sind, wie wir bereits sahen, fünf an der Zahl, und folgen in dem natürlichen Gange des Betriebes, in folgender Ordnung aufeinander, als:

Uebernahms- und Aufladungsmittel.
Verführungsmittel.
Zugmittel.
Erhaltungsmittel.
Verwaltungs- und Ueberwachungsmittel.

Jedes dieser Hervorbringungsmittel fordert seines Theils eine besondere Arbeit, welche weder mit dem Enderfolge des Betriebes: „Beförderung einer Sache von einem Ort zum andern," noch mit irgend einem andern der oberwähnten 4 Gattungen der Vorbereitungs-Arbeiten in irgend einer Verbindung stehen.

Ehe wir weiter gehen, wird es nothwendig sein, die Genauigkeit dieses Satzes zu beweisen, und dadurch zu zeigen, dass das was wir mit dem Ausdrucke: Vorbereitungs-Arbeit bezeichnen, diesen Namen wirklich verdient, und andererseits unsere Eintheilung zu rechtfertigen, indem wir zeigen, dass deren Anzahl nicht geringer angenommen werden kann. Wir werden beweisen, dass von diesen fünf vorerwähnten Mitteln, die keines mit dem Enderfolg des Betriebes im Verhältniss stehen, jedes jedoch seine verhältnissmässige Einheit hat. Ferner werden wir beweisen, dass jedes dieser fünf Mittel besonders betrachtet werden muss, sei es, weil die Einheiten, mit denen sie im Verhältniss stehen, gänzlich verschieden sind — sei es — weil die Arbeit, die sich an dieselbe knüpft, ganz und gar unähnlich ist.

So hat die Empfangnahme und Verladung durchaus keinen mittelbaren Einfluss auf den bestimmten Erfolg; da dieselbe Arbeit eben so gut auf einen Ballen der nur eine Meile weit, wie auf jenen, der 50 Meilen weit versendet wird, in Anwendung zu bringen ist.

Mit dem Verführen ist es derselbe Fall. Ein Waggon mag 500 Kilogram oder deren 5000 führen, wenn wir dabei nur die Kosten in Anschlag bringen, die der Waggon allein verursacht, abgesehen von seiner Ladung, indem der Waggon dasselbe kostet, wenn er auch leer geführt wird, so ist es einleuchtend — dass diese Auslage, mit der Ladung, die er tragen könnte — nichts gemein hat.

Was den Zug betrifft — wenn man einige Reparaturen und den Verbrauch des Lokomotives bei Seite setzt, welche mit dem Gewicht des Zuges

sich vergrössern, und wenn man nur die Kosten in Erwägung zieht, die die Maschinen, wenn sie allein ohne Ladung laufen, verursachen, so zeigt es sich deutlich, dass die Kosten des Zuges von dem beförderten Gewicht unabhängig sind, und sich eben so gut für einen einzelnen Waggon — als für einen Zug von 20 Waggons anwenden lassen.

Dieselbe Behauptung kann man auch hinsichtlich der in Stand Erhaltung der Wege in Anwendung bringen, eine einzige Klasse der Auslagen, die Abnützung der Eisenbestandtheile der Bahn ausgenommen, welche zu einer andern Einheit der Arbeiten gehört. Es ist klar, dass alle Erhaltungskosten der Bahn — der Stationen — der Gebäude, des bestimmten Materials, sich für eine jährliche Beförderung von einer Million Tonnen eben so gut eignen, wie für eine hundertmal geringere Beförderung.

Die Verwaltung und Ueberwachung ist unter allen Arbeiten diejenige, welche sich am weitesten von dem Schlusserfolge entfernt; da dieselbe, strenge genommen, selbst eine Art Haupt-Auslagen, in Bezug auf die Haupt-Auslagen selbst, bilden könnten, denn ihre Wirkung erstreckt sich auf alle Zweige des Dienstes, und lässt sich auf alle Hervorbringungsmittel ohne Unterschied in Anwendung bringen.

Unter allen diesen verschiedenen Gattungen von Arbeit ist daher nicht eine, welche sich unmittelbar an die Schlussfolge anreiht. Alle sind für besondere — vorläufige Resultate verwendet, denen wir nachforschen wollen.

Das Resultat der Empfangnahme und Verladung ist, eine gewisse Anzahl Tonnen Waaren einzuschreiben, abzuwiegen — auf- und abzuladen; eine gewisse Anzahl Reisender unterzubringen, die Fahrkarten auszuliefern; sein Massstab, seine Einheit, ist daher die Verladung der Last.

Der Erfolg des Fuhrwesens, wie schon gesagt, ist eine gewisse Anzahl als leer betrachteter, und auf eine bestimmte Distanz beförderter Waggons, ein Erfolg, der mit der Anzahl der Waggons und der Entfernung im Verhältnisse steht. Die Einheit der Arbeit wäre daher, eine leere Fuhre nach der Einheit der Entfernung zu befördern.

Der Erfolg der Arbeit des Zuges wird eine gewisse Anzahl leerer und ohne Ladung auf eine gewisse Entfernung verführter Lokomotive sein; seine Einheit wird ein leeres Lokomotiv, auf die Einheit der Entfernung befördert, sein.

Der Erfolg der Verbesserung und Erhaltung der Bahn, ohne Bezug auf die Verführungen, zu welchen dieselbe dient, wäre eine gewisse Strecke Weges, welche nicht befahren, und in vollkommen gutem Zustand erhalten wird; seine Einheit würde die Erhaltung der Einheit der Länge sein.

Was die Verwaltung und Ueberwachung betrifft, so bietet ihre Schätzung ungeheuere Schwierigkeiten dar; es ist ein gewissermassen untheilbarer und abstrakter Erfolg, in welchem es schwer ist, ein verhältnissmässiges Gesetz zu finden. Indessen, unter allen Massregeln, die man desshalb in Anwendung bringen kann, scheint diejenige noch die passendste zu sein — welche darin besteht, die Verwaltungs- und Ueberwachungs-Geschäfte mit der Länge der befahrenen Strecke zu vergleichen. In dem Verhältniss als die Bahn an Länge zunimmt, ist es auch klar, dass die Zahl der Stationen sich verhältnissmässig vermehrt, und dass die Ueberwachung des Bahnerhaltungs-, Empfangnahms-, des Beförderungs- und des innern Stations-Dienstes in demselben Verhältnisse zunimmt. Die Central-Verwaltung selbst, die Anfangs dieser Vergrösserung fremd zu

bleiben scheint, muss ihr indessen unausweichlich folgen. Die Wichtigkeit und Menge der Geschäfte dehnt sich immer mehr aus, und zieht eine Vermehrung des Personales, der Materialien — und selbst vielleicht der Bureau's mit sich. Wir können daher ohne einen groben Fehler zu begehen, den Erfolg dieses Zweiges nach der Länge der Bahn bemessen, auf welcher dieser Dienst geleitet und überwacht wird. Die Einheit wird sich demnach als: Verwaltung des Dienstes nach der Einheit der Bahnlänge ergeben. Man wird bemerken, dass die Einheit, auf welche wir soeben gekommen sind, dieselbe ist, welche uns zur vorgehenden Arbeit dienen musste — da sie in beiden Fällen die Einheit der Länge der befahrenen Bahn ist. Man könnte die Frage stellen, ob es nothwendig ist, nach diesem eine eigene Klassen-Ordnung hinsichtlich des Verwaltungs-Geschäftes zu bilden, und ob es nicht besser wäre, dieselbe mit dem Bahnerhaltungs-Geschäfte zu vereinigen; allein diese beiden Gattungen von Arbeit haben unter sich so wenig Einklang, ihre eigentliche Natur unterscheidet sie so wesentlich eine von der andern, selbst die Weise, in welcher jede von ihnen von ihrer Einheit abhängt, ist so verschieden, dass ihre Vermengung nur Verwirrung erzwecken könnte.

Nach allen dem Vorhergegangenen kann die Wirklichkeit und Nothwendigkeit der von uns angeführten Unterscheidung, theils in Bezug auf die fünf Arten der Vorbereitungs-Arbeiten, wie sie gegenseitig sowohl, als gegen den Haupt-Schlusserfolg des Betriebes im Verhältnisse stehen, nicht mehr bezweifelt werden. Es ist sattsam gezeigt worden, dass diese Arbeit, welche nur vorbereitend und mittelbar einwirkend ist, wenn man sie in Beziehung auf den Schlusserfolg »die Beförderung einer Sache von einem Orte zu dem andern," betrachtet, im Gegentheil mittelbar und definitiv wird, wenn man sie in Rücksicht auf die Produktionsmittel, die sie liefern soll, betrachtet.

Da nun diese Arbeit, jede in ihrer verschiedenen Weise, ausschliesslich und unmittelbar zur Hervorbringung einer dieser fünf Vorbereitungsmittel bestimmt ist, so ergibt es sich, dass sie in Beziehung auf dieselben eine einfache Arbeit bildet, das ist, dass die Ausgabe, die sie verursacht, pünktlich verhältnissmässig mit dem unmittelbaren Erfolg und der Menge der Arbeit steht, mit andern Worten, dass diese Ausgabe gänzlich aus den besonderen Auslagen zusammengesetzt ist, und keine Haupt-Auslagen in sich enthält.

Diese eigenthümliche Eigenschaft liefert ein unfehlbares Mittel, die Vorbereitungs-Arbeiten und ihre Kosten zu bemessen, und zwar durch die festgesetzten Einheiten, mit welchen sie bleibende, bestimmte — und entscheidende Erfolge haben werden.

Von diesen Einheiten haben wir weiter oben schon Nachforschungen gepflogen, sie leiten sich übrigens ohne Mühe von den fünf verschiedenen Gattungen der Vorbereitungs-Arbeiten her, so wie wir sie festgesetzt haben.

Diese bestehen:

Einheit des Empfangsnahme- und Verladungs-Dienstes, oder Verladung der Last-Einheit.

Einheit des Fahrdienstes, oder Verführung eines leeren Waggons auf die Entfernung eines Miriameters, welche wir als die Einheit der Entfernung annehmen.

Einheit des Zug-Dienstes, oder, die Verführung eines ungeladenen Lokomotives auf einen Miriameter.

Einheit des Bahnerhaltungs- und Verbesserungs-Dienstes, oder die Erhaltung einer Bahnstrecke auf einen Miriameter, vorausgesetzt dass sie nicht befahren wird.

Einheit des Verwaltungs- und Ueberwachungs-Dienstes, oder diese Verwaltung auf einen Miriameter.

Aus diesen fünf Einheiten der Vorbereitungs-Arbeiten, bilden sich nun fünf, im Verhältniss mit demselben stehende Ausgabs-Kapitel.

Die Klassifikation derselben ergibt sich ganz natürlich durch diese einfache Definition;

Man erhält:

Die verhältnissmässigen Kosten zur 1. Einheit des Empfangsnahme- und Verladungs-Dienstes.

Jene der 2. Einheit — die Beförderungs-Kosten eines leeren Waggons auf die Entfernung eines Miriameters.

Die der 3. Einheit — einer Maschine ohne Ladung, auf vorerwähnte Entfernung.

Jene der 4. Einheit — die Erhaltung einer als unbefahren angenommenen Bahnstrecke, auf die Distanz eines Miriameters.

Und jene der 5. Einheit — die Verwaltungs-Kosten einer Bahnstrecke auf die vorerwähnte Entfernung.

Endlich erhalten wir ausser diesen Vorbereitungs-Kosten und aller dieser Hauptspesen, eine kleine Zahl der im Verhältniss mit der auf der Bahn statt gehabten Beförderungen, aufgelaufenen Kosten, welche die besondern Auslagen des bestimmten Betriebes bilden. Diese werden die verhältnissmässigen Auslagen der Einheit der bestimmten Arbeit, oder — so zu sagen — des Vekehres sein.

Drittes Kapitel.

Von der Art und Weise, nach welcher die Ausgaben berechnet werden müssen.

Die Ueberschrift dieses Kapitels wird mit Recht denjenigen überraschen, der keine richtigen Begriffe von dem Rechnungswesen einer Verwaltung hat. Gibt es mehrere und verschiedene Arten, eine und dieselbe Ausgabe zu schätzen? — Kann eine und dieselbe Sache mehrere verschiedene Preise gekostet haben?

Es ist übrigens nichts leichter als zu erweisen, dass diese Sätze, welchen Widerspruch sie auch zu enthalten scheinen, sehr richtig in der Anwendung sind, und dass in der That dieselbe Ausgabe auf mehrere verschiedene Arten verwerthet, dass ein und derselbe Erfolg unter verschiedenen Ansichten, wovon eine jede Veranlassung zu einem anderen Werthe, als dem einzig richtigen Preise geben kann, bestehen können. Mit einem Worte, es ist leicht zu beweisen, dass die Kosten auf eine beinahe willkürliche Art dargestellt werden können.

Wir sprechen hier nicht von falschen Zurechnungen, noch von auf Gegenstände übertragenen Kosten, wohin sie nicht gehören; diess sind Fehler, die man mit ein wenig Ordnung vermeiden kann. Eben so wenig er-

wähnen wir der Verwechslung zwischen den Errichtungs- und Erhaltungskosten, obwohl diess schon ein Anlass zur Unrichtigkeit ist, welcher besonders bei dem Beginnen eines Unternehmens schwer zu beseitigen ist.

Wir setzen voraus, dass alle Ausgaben ordentlich berechnet sind, dass der Dienst, für welchen man sie in Verrechnung nimmt, schicklich gewählt war, so zwar, dass alles Herumlappen, alle Versuche, welche unfruchtbar so viele Kosten verzehren, bevor der Dienst seine Selbstständigkeit und den bestimmten Charakter, der ihm zukommt, erreicht hat, vermieden werden. Wir setzen noch voraus, dass man Sorge trug den Dienst nicht zu einem Zeitpunkt zu betrachten, wo er sich noch nicht vollkommen entwickelt hatte, und wo, in Folge dessen die geschehene Arbeit, so wie die dadurch aufgelaufenen Kosten durch den bedeutenden Einfluss der Hauptauslagen auf eine beschränkte Ausübung unrichtige Ziffern lieferten. Wir setzen endlich noch voraus, dass alle Ursachen der Fehler und Unordnungen beseitigt wurden; wir sagen, dass es noch möglich ist, ohne diese Bedingnisse zu vernachlässigen, die Kosten auf mehrere verschiedene Arten vorzulegen, und dass es nicht nutzlos sein würde, in Anbetracht dessen nachzuforschen, welche unter diesen Methoden die vollständigste und der Wahrheit am nächsten liegende sei.

Und dann, was das Wort Kosten oder Auslagen anbelangt, kann es nicht auf verschiedene Arten verstanden werden, und zwar nach den Begriffen, die man damit verbindet, je nachdem es sich um Ausgaben in Natura oder in Geld handelt?

Wenn man nun die Ausgaben in Natura in Betracht nimmt, so darf man keinen Gegenstand eher als verausgabt betrachten, bevor er aus dem Dienste entschwindet, sei es jetzt durch den Verbrauch, wenn es zum Verbrauch geeignete Gegenstände sind, sei es dass er abgenützt, zerbrochen oder auf was immer für eine Art aus der Verwendung gebracht ist, im Falle es ein materieller Gegenstand sei.

Betrachtet man nun die Geldauslagen, so muss man alles Bezahlte, wie und wofür es immer berichtiget wurde, als ausgegeben ansehen.

Man sieht, dass, je nachdem man diesen oder jenen Gesichtspunkt wählt, ein und derselbe Gegenstand als Ausgabe angeführt werden kann, oder nicht, obwohl es sich in beiden Fällen um dieselbe Sache in dem nämlichen Zustande handelt.

Zwischen diesen beiden einander entgegengesetzten Gesichtspunkten gibt es noch eine Menge anderer. Bei Geldausgaben kann man eine Ausgabe entweder, sobald der Handel auf Lieferungen oder Arbeiten abgeschlossen wurde, als geschehen betrachten; oder auch die Ausgabe nur dann in Rechnung bringen, wenn die Bezahlung Statt hat. Bei Ausgaben in Natura kann man, wie oben erwähnt, einen Gegenstand erst dann als Ausgabe verrechnen, wenn er ausser Gebrauch gesetzt wird, oder man kann ihn auch, sobald er aus dem Verwahrungsmagazine genommen und in Thätigkeit gesetzt wird, zu den Ausgaben rechnen.

Man begreift daher wie viele verschiedene Resultate für eine und dieselbe Operation sich herausstellen können, je nachdem man solche von diesem oder jenem Gesichtspunkte betrachtet.

Wenn man nur die Geldauslagen kennen lernen will, so kann man die totale Ausgabe einer Ausübung auf sehr leichte Weise finden, wenn man sich darauf beschränkt die Summe der kontrahirten Preise für Lieferungen

und die bezahlten Summen für Handarbeiten während der Ausübung anzunehmen. Diese ist es, welche die ämtliche Ausgabe für die Ausübung gestaltet.

Auf diese Art betrachtet die oberste Verwaltung ihre Ausgaben, da für sie alle kontrahirten Preise eine Ausgabe gestalten, weil von dem Augenblicke, wo eine Summe für etwas bestimmt ist, keine weitere Verwendung derselben mehr gestattet wird. Es ist diess eine Summe, deren Verwendung festgestellt ist, welche zu keiner andern Sache mehr gebraucht werden kann, und so zu sagen gewissermassen aufhört der Verwaltung anzugehören, folglich als verausgabt zu betrachten ist.

Aber diese offizielle Ausgabe ist weit entfernt, mit der wirklichen Ausgabe, sei es in Geld oder Naturalien, übereinzustimmen. — Es ereignet sich gar oft der Fall, dass der Preis für eine Ausübung kontrahirt ist, und dass die Bezahlung desselben erst während der nächsten Ausübung erfolgt. Indessen muss nach den bestehenden Verwaltungsregeln die Auslage für die Ausübung, zu welcher die Kontrakte abgeschlossen wurden, ganz in Rechnung gebracht werden, um zu verhindern, dass der nämliche Preis nicht theilweise bei andern verschiedenen Ausübungen wieder erscheine. Daher der beachtenswerthe Unterschied zwischen der offiziellen und jener wirklich an Barem geleisteten Ausgabe.

Was die Verausgabung der Naturalien betrifft, ist der Unterschied, der sich mit der offiziellen Ausgabe zeigt, noch weit auffallender. Ein solcher Gegenstand, der um den kontrahirten Preis z. B. im Jahre 1844 erstanden wurde, wird erst im Jahre 1845 geliefert, aus dem Magazin erst 1846 ausgegeben, noch viel später in Verwendung gebracht und endlich erst einige Jahre darnach ausser Dienst gestellt. Dieser Gegenstand wird nun nach den bestehenden Verwaltungsregeln für die Ausübung von 1844 in Rechnung gestellt; aber in den Augen desjenigen, der sich von der Ausgabe an Naturalien Rechnung legen will, kann dieser Gegenstand erst im Jahre 1846—1847 oder noch viel später in Verausgabung gebracht werden, und je nachdem er als das was aus dem Magazin gegeben wird, oder als das was in Verwendung des Dienstes kommt, oder endlich als das was nicht mehr zum Gebrauch geeignet ist, verausgabt erscheint.

Wer sieht daraus nicht klar, dass auf eben so viele verschiedene Arten der Ausdruck A u s g a b e zu verstehen ist, auch eben so viele verschiedene Schätzungen für denselben Erfolg einer einzigen Operation möglich sind.

Wir fügen noch bei, dass alle diese Berechnungsarten unrichtig sind, wenn sie auf eine ausschliessliche Weise angewendet werden, und was eine nothwendige Folge des Vorhergehenden ist, dass alle Berechnungsarten abwechselnd nach Art der Ausgaben, welche man in Betracht ziehen will, angewendet werden müssen.

Nehmen wir das Verwaltungssystem an; wie oft geschieht es nicht, durch beinahe unvorhergesehene Umstände, dass man genöthigt sei, bei einer Ausübung bedeutend grössere Verproviantirungen als bei einer andern zu machen; dass das Magazin verarmt sei, weil man die Imstandhaltung desselben während der vorgegangenen Ausübungen vernachlässigte, oder dass man in der Voraussicht eines wahrscheinlichen Steigens der Preise sich mit grösseren Vorräthen als gewöhnlich versorgen wollte. Was ist in diesem Falle zu thun? Man muss bei der Ausübung, wo diese neuen Verproviantirungen stattfanden, alle Ausgaben, die auf den vorhergegangenen oder fol-

genden Ausübungen lasteten, in Rechnung bringen. Auf diese Art kann es geschehen, dass in einem solchen Jahre, in welchem der Dienst mit der grössten Regelmässigkeit und Ersparniss betrieben wurde, die offiziellen Kosten sich dennoch um 10 bis 15 Perzent gegen die vermehrten, die bei einem weniger günstigen Betrieb stattfanden.

Was soll man zu dem entgegengesetzten System sagen, bei welchem nur gänzlich zerstörte Gegenstände in Rechnung gebracht werden. Wenn man sich mit was immer für Materiale versieht, so geschieht das gewöhnlich in bedeutender Menge auf einmal. Die Schienen, die Unterlagen und alle die Gegenstände, die die Bahn bilden, sind in diesem Fall. Das Material, welches angeschafft und zu gleicher Zeit in Verwendung gebracht wurde, veraltet und nützt sich zu gleicher Zeit ab. Welches Resultat wird es in dem System hervorbringen, nach welchem man die Gegenstände erst bei ihrer Untauglichkeit in Verrechnung bringt? Dass diese Jahre, in welche unglücklicherweise eine so bedeutende Aussergebrauchsetzung einer beträchtlichen Anzahl von Materialien fällt, auf eine übermässige Art belastet werden, und dass die vorhergehenden Jahre, während welchen die Materialien benützt wurden, nichts von dieser Last zu tragen haben. Auf diese Art ist die Ausübung, während welcher man sich der Materialien nicht mehr bedienen konnte, gerade diejenige, welche die Kosten tragen muss, indessen die Ausübungen, die sich der Materialien bedienten und die ihre Zerstörung herbeigeführt haben, keinen Theil der Kosten tragen. Es ist dieses eine bewiesene Unregelmässigkeit, welche man in einem methodischen und vernünftigen Systeme nie zulassen darf.

Alle andern ausschliesslichen Arten, die Ausgaben zu betrachten, sind in demselben Falle wie jene, die wir jetzt angeführt haben. Bloss bei einigen bestimmten Gegenständen anwendbar, geben sie, wenn man sie auf das gesammte Rechnungswesen ausdehnen will, ganz falsche Resultate.

Wenn man zur wahren und von allen systematischen Begriffen unabhängigen Kenntniss gelangen will, was während einer Ausübung verwendet wurde, das ist, in welchem Werthe das bei dem Betrieb Verwendete und zu Grund Gegangene steht, hüte man sich wohl, sich an einen dieser ausschliesslichen Gesichtspunkte zu halten, die nur immer eine Seite der gestellten Frage zeigen.

Setzen wir jetzt auseinander, was wir unter dem Worte Ausgaben verstehen.

Bei der Bedeutung, die wir diesem Worte beilegen, muss es alle Gattungen des verbrauchten Werthes und sonst nichts in sich begreifen. Das Wort Werth erklärt sich von selbst, und ist sowohl bei dem Materiale als der Handarbeit, bei den Gegenständen des Verbrauches wie bei der durch Menschen oder Thiere geleisteten Arbeit; mit einem Worte, bei Allem, was bezahlt wird, anwendbar.

Wir haben gesagt, der Werth müsse verbraucht, das ist verloren und zerstört sein, denn ohne diese Bedingung ist die Ausgabe nicht wirklich. Wenn daher die Verwaltung einen Gegenstand kauft und bezahlt, so kann man nicht sagen, dass er wirklich verausgabt ist, weil die Verwaltung nur einen Tausch für ihr Geld mit einem Gegenstand machte, der demselben am Werthe gleich steht, dieser Gegenstand steht in dem Hauptverzeichniss der Güter als Ersatz für die Summe, die er gekostet hat; und das Haben der Verwaltung findet sich dadurch um nichts vermindert.

Wenn aber derselbe Gegenstand, nach einem gewissen Gebrauch, ausser Dienst gesetzt ist, z. B. bei einem Bestandtheile von Eisen, der nun bloss als altes Eisen verwerthet wird, so wird der Verlust an Werth, den sich der Gegenstand unterzogen, zur wirklichen Ausgabe, weil durch seine Zerstörung das Haben der Verwaltung eine Verminderung erleidet.

Handarbeiten müssen immer als wirkliche Ausgaben betrachtet werden, weil ihr Verbrauch in dem Augenblicke ihrer Vollziehung stattfindet, und die Verrichtung derselben schon ihren Werth bestimmt; hat die Arbeit einmal stattgefunden, so ist sie auch bestimmt verwendet, existirt nicht mehr, mit einem Worte, sie ist verbraucht.

Die Erklärung, welche wir so eben darüber gaben, was wir Ausgaben nennen, kann uns genügend sein, uns zu der Weise zu führen, wie die Ausgaben in allen Diensteszweigen zu verwerthen sind.

Die Ausgaben theilen sich in zwei Gattungen:

Ausgaben an Materialien,

Ausgaben an Handarbeiten.

Die Materialien werden der Verwaltung geliefert. Diese verwendet sie zum Dienst; über kurz oder lang sind dieselben abgenützt, zerstört und daher auf ihre einfache Benennung »Ausgaben an Materialien« zurückgeführt. Was die Handarbeiten betrifft, so verbrauchen sich dieselben in dem Augenblicke ihrer Anwendung. Wir geben hier einige Nebenumstände an, welche sie etwas komplizirter machen.

Bevor ein Gegenstand gänzlich als untauglich erklärt wird, kann man denselben zu verschiedenen Malen Verbesserungen und theilweisen Erneuerungen unterziehen. Diese Reparaturen können durch nicht zur Verwaltung gehörige Partikuliers vollzogen werden, und die Verwaltung hat dann nur den für diese Reparaturen bezahlten Betrag in Rechnung zu stellen, oder aber sie können durch die Verwaltung selbst, in eigens dazu bestehenden Werkstätten, bewerkstelligt werden. In diesem Falle, um das Einfache des Rechnungswesens nicht zu verwirren, ist es vorzüglicher diese Werkstätten als nicht zur Verwaltung gehörig zu betrachten, und die Kosten, die sie verursachen, so zu stellen, als ob die Verwaltung dieselbe fremden Werkstätten für die Reparatur ihrer Utensilien bezahlt hätte.

Andererseits kann die Verwaltung, statt sich gewisse Materialien, deren sie zum Dienste bedarf, durch ausserämtliche Industrie liefern zu lassen, entscheidende Beweggründe haben, solche selbst in besonders dazu bestimmten Werkstätten verfertigen zu lassen; hier muss man neuerdings, um das Einfache des Ausgaben-Rechnungswesens zu erhalten, diese Werkstätten als fremde betrachten und annehmen, dass dieselben die Erzeugnisse um den Anschaffungspreis, das ist um den Preis, welchen das dazu verwendete Materiale und die angewandte Arbeit kostet, lieferten.

Mit Beihilfe dieser Gattung Zergliederung des Dienstes kann man durch eine Scheidelinie zwischen den eigentlichen Verbrauchskosten, welche die einzigen sind, die zu dem wirklichen Betrieb gehören, und den Erzeugungs- und Reparaturskosten, welche man den von der Verwaltung getrennten Werkstätten zuweiset, den richtigen Kostenaufwand berechnen.

Wir können daher drei grosse Abtheilungen bei den Betriebskosten feststellen:

1. Die Verbrauchskosten, welche die einzigen sind, welche wirklich zu dem eigentlichen Betrieb gehören.

2. Die Reparaturskosten, welche den auswärtigen Werkstätten zuzulegen sind.

3. Die Erzeugungskosten, welche man gleichfalls als zu den fremden Werkstätten gehörig betrachten soll und denen übrigens der Name Kosten oder Auslagen gar nicht gebührt, da dieselben eigentlich nur den Anschaffungspreis gewisser Gegenstände darstellen und als Ersatz des dafür verwendeten Geldes erscheinen, da, wie oben bemerkt, die Anschaffung noch keine Auslage bildet.

Dieses vorausgesetzt nehmen wir die einzelnen Umstände der ersten Abtheilung der Kosten, jene des Verbrauches, noch einmal vor, und betrachten wir sie nach dem doppelten Gesichtspunkte, der Materialien und Handarbeit.

Was die Materialien anbelangt, so darf man bei denselben nichts in Rechnung bringen als die Verminderung ihres Werthes, welcher sich seit dem Augenblicke ihrer Anschaffung bis zu jenem ihrer Ausserdienstsetzung ergab. Dieser Werthverlust ist meistens immer ganz, zuweilen jedoch auch nur theilweise, da der Gegenstand, obwohl nicht mehr diensttauglich, doch noch einen gewissen innern Werth besitzen kann, wie dieses bei aus Metallen bestehenden Gegenständen der Fall ist. Um hier jede Verwicklung zu vermeiden, ist daher von jedem Gegenstande der ganze Werth in Ausgabe zu bringen, und man verrechnet als Einnahme den Werth, welchen derselbe nach seiner Aussergebrauchsetzung noch hat.

Hier erscheinen, obwohl dieses Verfahren ganz ordnungsmässig ist, noch einige Vorsichtsmassregeln, welche hauptsächlich hinsichtlich der Berechnung der Ausgabe nothwendig angewendet werden müssen, erforderlich.

Jede Ausgabe muss für den Dienesteszweig, der sie erfordert hat, berechnet werden, dieses bedarf keiner weiteren Erklärung; hier entsteht aber noch eine andere Frage, welche nicht so deutlich sein dürfte: Wann soll die Verrechnung geschehen? — Auf welchen Zeitpunkt muss die Ausgabe verlegt werden? Wir haben in dieser Beziehung bereits gesagt, dass man hierbei verschiedene Verfahrungsarten befolgen kann, von denen jede ihre Vor- und Nachtheile hat, aber dass man keine derselben ausschliesslich befolgen kann.

Die Sicherheit und Genauigkeit erforderte, dass jede Werthverminderung genau in dem Zeitraume aufgeführt würde, in welchem sie wirklich statt gehabt hat; allein dieses ist in vielen Fällen eine wegen den sich ergebenden ausserordentlich vielen vorkommenden Verwicklungen unanwendbare Sache. Wenn also zum Beispiel ein Werkzeug nach Verlauf von drei Jahren ausser Gebrauch gesetzt werden muss, so müsste man, um strenge zu Werke zu gehen, die Abnützung zu gleichen Theilen in diese drei Jahre einrechnen; es begreift sich daher leicht, dass, um in diesem Verfahren mit Erfolg fortzuschreiten, es nöthig wäre, eine geschichtliche Zergliederung der Verwendung jedes Gegenstandes, mit Bemerkung des Datums seines Benützungsanfanges, seiner Untauglichkeitserklärung und aller während seiner Dienstleistung ereigneten Nebenumstände zu entwerfen. Eine überhaupt unmögliche Sache. Man ist daher gezwungen dieses Verfahren bei allen Gegenständen, deren Wichtigkeit nicht von der Art ist, dass sie eine genaue Berechnung rechtfertigen, aufzugeben. Wir werden übrigens sehen, dass bei allen diesen Gegenständen die bezeichnete Strenge

keinen vollkommneren Erfolg erzwecken würde, als man auf andere Weise erlangen kann.

Da man aber im Allgemeinen das strenge Repartitionssystem der Kosten auf die Zeit, wo der wirkliche Werthverlust statt hatte, nicht anwenden kann, so dürfte es gerathener sein, dessen Anwendung bei Gegenständen von grosser Bedeutung, bei denen jedes andere System Fehler nach sich ziehen würde, zu beschränken und bei allen andern Gegenständen eine weniger verwickelte Berechnung zu gebrauchen.

Daher wären die Gegenstände in drei Klassen zu theilen. Die einen, die sich in dem Augenblicke ihrer Anwendung oder unmittelbar nach derselben verbrauchen; das heisst wovon man, einmal angewendet, keinen Gebrauch mehr machen kann; diese Gegenstände sind solche, welche man eigentliche Verbrauchsgegenstände nennt, als Schmeer, Brennstoffe u. dergl.; bei diesen ist es erwiesen, dass man ihre Kosten nur in dem Augenblicke ihrer Verwendung berechnen kann, und wir bemerken nur noch im Vorbeigehen, dass diese Materien sich dergestalt vollkommen verzehren, dass kein in Anschlag zu bringender Werth übrig bleibt. Bei Gegenständen zweiter Klasse, welche erst nach kürzerer oder längerer Zeit aus der Verwendung gebracht werden, welche Zeit oft die Frist eines Jahres überschreitet, wollte man sie bei ihrer Ausserdienstsetzung in Verrechnung bringen, so liefe man Gefahr einen grossen Fehler zu begehen, indem man ihren diessfälligen Werthverlust einer Ausübung zurechnen könnte, welche schon bei einer früheren statt hatte. Bemerkt man aber, dass die Gegenstände, die sich in dieser Klasse ordnen, Werkzeuge oder Geräthschaften zu einem regelmässigen fortwährenden Gebrauche sind, deren Abnützung, wenn einmal der Betriebsdienst auf einen gleichförmigen Stand gekommen, sich ungefähr als periodisch wiederkehrend zeigt und für die nämliche Zeitfrist immer derselbe ist, so wird man sehen, dass es gleichgiltig ist, die Erneuerungskosten für diese Gegenstände im Augenblicke ihrer Erneuerung in die Ausgabsrechnung zu bringen, oder sie auf die ganze Dauer ihrer Dienstzeit in Ausdehnung zu bringen, weil in beiden Fällen der Erfolg für ein Jahr der nämliche sein wird. Es ist daher weit vorzüglicher, bei den Werkzeugen und Geräthschaften auf dieselbe Weise vorzugehen wie bei den Gegenständen des Verbrauches, d. h. dieselben sogleich bei ihrer Ausserdienstsetzung in die Ausgabsrechnung zu bringen. Jetzt haben wir noch von der dritten Abtheilung der Gegenstände, welche das sogenannte Materiale in sich begreift, zu sprechen. Diess sind gewöhnlich werthvolle Gegenstände, die im Allgemeinen eine lange Dauer haben und erst nach Verlauf einer gewisssn Anzahl von Jahren ausser Dienst gesetzt werden dürfen. Was diese betrifft, so könnte man sich dabei nicht augenscheinlich damit begnügen, dieselben in dem Augenblicke ihrer Untauglichkeit in die Ausgabsrechnung zu bringen, weil sich auf diese Art zwei grosse Unrichtigkeiten ergeben würden: die erste, dass während mehreren Jahren dieses Materiale zum Dienste gleichsam unentgeltlich verwendet würde, ohne für diese Verwendung etwas zu verrechnen zu haben, und dadurch die Verwendungskosten für diese Jahre weit unter die Wirklichkeit herabgesetzt würden; die zweite wäre, dass zur Zeit der Erneuerung des Materiales, der Dienst sich durch eine ungeheure Summe beschwert finden würde, die die wirklich geleisteten Ausgaben weit überstiege, und auf diese Art, wie wir bereits erwähnten, eine Ausübung, die von dem ausser Gebrauch gekommenen Mate-

riale gar keine Anwendung gemacht hat, die ganzen Kosten seiner Benützung tragen müsste, während die andern Ausübungen, die dessen Untauglichkeit herbeigeführt, leer ausgingen. Es ist daher bei den Materialgegenständen kein anderer Weg einzuschlagen als bei ihrer eintretenden Untauglichkeit die Kosten ihrer Wiederherstellung nicht auf einmal zu der Epoche der Renovirung in Ausgabe zu bringen, sondern dieselben nach und nach, nach Massgabe ihrer geleisteten Verrichtungen, und wenn es ein stehender Gegenstand ist, nach der Länge der Zeit einzutheilen. Diese Gegenstände sind ohnedem von einer zu grossen Wichtigkeit, als dass man nicht das Eigentliche ihrer Dauer und die verschiedenen Wandelungen ihres Bestandes erkennen sollte. Man müsste daher, in Hinsicht dieser Materialgegenstände Sorge tragen den Verlust ihres Werthes während der Zwischenzeit von ihrer Anschaffung bis zu ihrer Aussergebrauchsetzung genau zu kennen, diesen verlornen Werth mit ihren Dienstleistungen, welche die Untauglichkeit herbeigeführt haben, genau zu vergleichen, und zu entscheiden, ob er durch die Anwendung oder durch die Zeit verursacht wurde; entstand er bloss durch die Zeit, so genügt dieser einfache Vergleich, alle in diesem Bezug entstehenden Fragen zu erörtern und genau zu entscheiden, welche Kostenberechnung auf diesen oder jenen Theil der geleisteten Arbeit, auf diesen oder jenen Theil der verflossenen Zeit anzuwenden ist.

Diess sind die Hauptgrundregeln, welche bei der Berechnung der Ausgaben an Materialien angewendet werden müssen.

Was die Kosten für Handarbeiten betrifft, so haben wir bereits gesagt, dass dieselben in dem Augenblicke des Vollzuges in Rechnung gebracht werden müssen, und dass diese Regel ohne Unterschied bei allen gewöhnlichen Arbeiten angewendet werden muss. Wenn ausnahmsweise eine bedeutende Menge Handleistungen auf aussergewöhnliche Arbeiten verwendet werden, so ist es erwiesen, dass diese Regel nicht in Betracht genommen werden kann, und dass man, bevor man irgend eine Kostenberechnung stellen wollte, man damit anfangen müsste, die Ursache nachzusuchen, welche diese ausserordentliche Auslage herbeiführt. Ergibt es sich dadurch, dass dieselben durch eine Arbeit oder sonstiges Ereigniss verursacht sind, so müssen die Auslagen auf diese oder jene Weise den betreffenden Ursachen, welche dieselben veranlasst, zugerechnet werden.

Wir wiederholen die so eben erhaltenen Schlussfolgen in Betreff der Verwendungskosten.

Die Ausgaben für Handarbeiten haben in dem Augenblicke, in welchem sie vor sich gehen, in der Verrechnung zu erscheinen.

Jene für Materialien, bei Gegenständen des Verbrauches im Augenblicke der Anwendung; bei Handwerkzeugen und sonstigen Geräthschaften in dem Augenblicke ihrer Unbrauchbarkeit, bei materiellen Gegenständen muss die Kostenberechnung verhältnissmässig zur Zeit oder zur Arbeit, welche ihre Unbrauchbarkeit verursachten, auf die ganze Dauer dieser Zeit oder dieser Arbeit vertheilt werden.

Nun gehen wir zu den Reparaturskosten über. Diese Ausgabe muss, wie bereits erwähnt, von Seite der Reparaturs-Werkstätten betrachtet werden. Allein wann kann sie verrechnet werden? — Jede Reparatur besteht hauptsächlich in einer theilweisen Erneuerung, in dem Ersatz eines Theiles des zur Dienstesverwendung untauglich gewordenen Gegenstandes. Die Verrechnungsfrage ist hier dieselbe wie bei der gänzlichen

Wiederherstellung eines Gegenstandes, d. h. um strenge zu Werke zu gehen, müssten die Verbesserungskosten auf die ganze Arbeit, welche der beschädigte Gegenstand hervorgerufen hat, vertheilt werden. Allein ausser den Schwierigkeiten und der ungeheuren Verwicklung, welche sich bei einem ähnlichen Vorgang ergeben, kann man sich damit begnügen, die Kostenberechnung auf den Augenblick der Reparatur zu beschränken, man erreicht damit beinahe dasselbe Ziel, im Falle dass die Gegenstände derjenigen Gattung, die man verbessert, zahlreich sind, und dass man immer eine grössere Anzahl in Gebrauch befindlicher als zur Reparatur bestimmter hat; weil, wenn man auch einestheils dem verbesserten Gegenstande mit einem Male alle Verbesserungskosten zurechnet, und denselben überladet, man anderntheils für den unmerklichen Gebrauch anderer Gegenstände derselben Gattung, welche nicht reparirt wurden und dennoch im Dienste gelitten haben, nichts in Verrechnung bringt; so zwar, dass über das Ganze der Gegenstände eine Ausgleichung stattfindet.

Ein Beispiel mag zur Erläuterung dieser Behauptung dienen. Nehmen wir an, die Verwaltung besitze für eine bestimmte Zeitfrist 100 Lokomotive; nach einer kürzern oder längern Zeit haben diese Maschinen 100,000 Meilen durchlaufen, und es sind im Verlaufe dieser Zeit 30 Maschinen reparirt worden. Wir sagen, dass die Reparaturskosten für diese 30 Maschinen den eigentlichen Werthverlust, den diese 100 Maschinen erlitten haben, darstellen, welcher bis hierher ein verborgener Verlust war, sich aber später durch die Verbesserung und Erneuerung der Bestandtheile auf die andern 70 Maschinen übertragen wird. Man muss in der That voraussetzen, dass mittelst der regelmässigen und gewöhnlichen Verbesserung, das Materiale im Ganzen genommen sich in dem nämlichen Zustande befindet und in zwei verschiedenen Epochen denselben Werth beibehalten hat, oder dass wenigstens, wenn es nicht so sein sollte, der Verlust des Werthes nur durch den unmerklichen Verfall entsteht, der endlich die gänzliche Zerstörung der Gegenstände, aus denen die Maschine zusammengesetzt ist, herbeiführt, ein Verfall, mit welchem wir uns hier nicht beschäftigen wollen, da wir uns hier bloss mit den Reparaturen, d. h. mit dem theilweisen Ersatz, gewisser einzelner Stücke und keineswegs mit der gänzlichen Erneuerung der Gegenstände befassen. Wenn man daher zu zwei verschiedenen Zeiträumen das Materiale im Ganzen zu demselben Preise anschlägt, ist es offenbar, dass die während diesen Zeiträumen verwendete Reparaturskostensumme mit der Werthverlustsumme, welche die verschiedenen Materialstücke durch ihre Dienstesverrichtungen erlitten haben, in vollkommenem Gleichgewicht stehen muss. Und wenn es so ist, so beweiset sich, dass kein erheblicher Fehler, hauptsächlich wenn es sich um eine lange Periode, wie z. B. die eines Jahres, handelt, bei Berechnung der Ausgaben in dem Augenblicke ihrer Entstehung, Statt haben kann.

Gegenwärtig bleibt uns noch die Erörterung der Fabrikations-Kosten übrig, und wir machen hierbei die Bemerkung, dass der Ausdruck: Ausgabe, in der Wirklichkeit diesen nicht zukommt. In einer regelmässigen Fabrikation geht erwiesener Massen kein Werth verloren, weil der Werth der geleisteten Handarbeiten und des verwendeten Materials, sich in den Werth des angefertigten Gegenstandes wiederfindet, und deren sogenannten Ertragswerth bestimmt. Die wirkliche Ausgabe beginnt erst von dem Augenblick, wenn der erzeugte Gegenstand, welcher zur Dienst-

leistung gebraucht wird — der Abnützung unterliegt, und so den Werth verliert, den er im Augenblicke der Verfertigung hatte. Jedesmal, so oft man sich mit ähnlichen Fabrikations-Auslagen befasst, muss man besorgt sein, sich derselben nur um den Ertragswerth des erzeugten Gegenstandes zu erhalten, zu bedienen. Dieser Gegenstand tritt auf dieselbe Weise wie die andern angekauften Gegenstände in die Dienstleistung ein, und wird, unter den oben angeführten allgemeinen Regeln, für alles in Verwendung gebrachte Materiale in Verrechnung gebracht.

Nach dieser Richtschnur ist sich bei den Berechnungs-Kosten zu benehmen.

Schreiten wir nun zur Anwendung.

Der Zweck unseres Buches ist, wie wir schon erwähnt haben, eine genaue und vollständige Zergliederung der Unkosten, welche der Betrieb einer Eisenbahn fordert, zu geben. Desshalb ist es unerlässlich, hierüber ein besonderes Beispiel zu wählen, aus welchem wir erfahrungsreiche Erfolge ziehen können.

Die belgischen Eisenbahnen geben das Beispiel eines ausgebreiteten und hinlänglich abwechselnden Betriebes, und wir können kein besseres Vorbild wählen. Wir wollen also auf denselben die Betriebskosten studieren.

Wir haben im Eingange dieses Kapitels dargethan, wie nothwendig es bei einem solchen Studium ist, eine Uebung zu erwählen, in welcher die Ursachen der Fehler und Ungewissheiten so wenig zahlreich als möglich sind, eine Uebung, während welcher der Dienst, die Selbstständigkeit und das Eigenthümliche, was ihm zukommt, erlangt hat, um alles Herumtappen und alle Versuche zu vermeiden, durch welche sich unnützerweise ein so grosser Theil von Ausgaben aufhäuft, eine Uebung endlich, während welcher der Dienst seine vollkommene Entwicklung der Art erreicht hat, dass die vollbrachten Arbeiten, wie die daraus erfolgten Kosten durch die beträchtlichen Einflüsse der allgemeinen Kosten, über eine beschränkte Hervorbringung nicht falsch beurtheilt werden können.

Unserm Gutdünken nach scheint uns die Ausübung von 1844, welche alle diese Bedingungen in sich vereinigt, die Vorzüglichste zu unserm Vorhaben zu sein. In der That war das belgische Eisenbahn-Netz im Jahre 1844 so vollständig in allen seinen Theilen, dass der Bau dem Betrieb überall Raum gemacht, und dass der Dienst nach einer zehnjährigen Erfahrung eine solche Stufe von Vollkommenheit und Selbstständigkeit erreicht hat, auf welche er sich bis dahin nirgends schwingen konnte.

In Folge dessen entschliessen wir uns, das Einzelne der Betriebskosten der belgischen Eisenbahnen, während der im Jahre 1844 statt gehabten Ausübung zu studieren. Bei dieser Ausübung wollen wir die Zergliederungs-Regeln, welche wir uns hinsichtlich der Berechnung der allgemeinen Auslagen gesetzt haben, in Anwendung bringen.

Zuerst suchen wir zufolge der Dienstes-Einrichtung der belgischen Eisenbahnen, wo die nöthigen Angaben zu finden sind, um den Betrag aller Auslagen, sowohl an Materiale als an Handarbeit festzustellen.

Die Arbeit wird durch die Regie, und in periodischen Zeiträumen bezahlt. Hiebei muss man eines Theils den Gehalt der Beamten und minder Angestellten, andern Theils den Lohn der Arbeitsleute unterscheiden. Abgesonderte, über die verschiedenen Dienstestheile entworfene Verzeichnisse, liefern die Mittel, einen Ausweis über die Unkosten an Arbeitslohn

in den verschiedenen Theilen zu entwerfen. Werden hier noch neue Unterabtheilungen erforderlich, so wird die unmittelbare Berechnung der ausgeführten Arbeiten die Mittel an die Hand geben, dieselben anfertigen zu können.

Die Verrechnung des Materiales ist weniger einfach, und es ist nothwendig, sich im Ganzen von derselben Rechenschaft zu geben, bevor man dazu kömmt, wo sich die nachgesuchten Aufschlüsse am sichersten finden dürften.

Die Materialien werden zu bestimmten Preisen, entweder durch öffentliche Versteigerungen, oder aber, seltener durch Privat-Lieferungen beigeschafft.

Bei ihrer Ankunft werden sie von der Uebernahms-Kommission geprüft, und wenn dieselben die verlangten Eigenschaften haben, dem Hauptmagazin übergeben, aus welchem sie zur Vertheilung an verschiedene besondere Dienste, auf Ansuchen der Vorgesetzten dieser Dienstzweige wieder abgegeben werden. In der Absicht unnöthige Hin- und Hertransportirungen zu vermeiden, werden manche Lieferungen gar nicht in das Hauptmagazin gebracht, sondern gleich den ihnen angewiesenen Magazinen übergeben. Dergleichen sind: die Schienen, Pflöcke, Querhölzer, und andere Artikel, welche zur Erzeugung der Wege, Waggons und Lokomotive dienen; der Koks, welche durch Private geliefert werden, Steinkohlen, Brennholz etc. Diese Gegenstände werden unmittelbar in ihre betreffenden Magazine geliefert, indessen die andern nur durch das Hauptmagazin in dasselbe gelangen.

Diese Gegenstände, wenn sie nun mittel- oder unmittelbar in ihre betreffenden Magazine gebracht worden sind, gehen neuerdings aus denselben, entweder um gleich in ihrer Bestimmung verbraucht, oder um in den betreffenden Werkstätten weiter verarbeitet zu werden. Das Materiale, welches in die Werkstätten gebracht wird, unterliegt nicht Alles der nämlichen Bestimmung. Einiges davon wird sogleich, oder nach einer leichten Vorrichtung als Ersatz eines gewissen Theiles Materiale, welches Verbesserungen nöthig hat, in Dienstes-Verwendung gebracht; dieses geschieht in den Erhaltungs- und Wiederherstellungs-Werkstätten. Anderes unterliegt Bearbeitungen, deren Endzweck ist, es nicht wie die vorerwähnten Gegenstände in Dienst zu bringen, sondern sie umzubilden und dermassen umzugestalten, dass dieselben, was sie vorher nicht waren, zu den für sie bestimmten Dienst anwendbar sind. Die Werkstätten, die sich damit befassen, sind die Verfertigungs-Werkstätten; sie unterscheiden sich von den andern dadurch, dass die Materialien, welche in dieselben kommen, dort in Verwendung treten und verbraucht werden, während diejenigen, welche in die Reparaturs-Werkstätten gelangen, dort zu dem beabsichtigten Gebrauch hergerichtet werden. Die Verfertigungs-Werkstätten sind daher vorbereitende Werkstätten, welche ihre Erzeugnisse zum Gebrauch und der Verwendung liefern, so wie die Reparaturs-Werkstätten, bestimmte Werkstätten sind, wo das Materiale aller Art, und selbst oft die Erzeugnisse der Verfertigungs-Werkstätten in Gebrauch genommen, verwendet, und verzehrt wird.

Die Eisenbahn-Werkstätten sind sehr zahlreich, wenn man dieselben aber zusammenstellt, die sich mit dergleichen Arbeiten befassen, so kann man solche auf fünf zurückführen.

1) Das Zeughaus zu Mecheln, für die bedeutenden Reparaturen der Materialien.
2) Die in den Remisen der Lokomotive auf den Stationen errichteten Werkstätten, zu den kleinen Reparaturen der Materialien.
3) Die Werkstätten zur Reparatur der Koks-Körbe.
4) Die Verfertigungs-Werkstätten zur Erzeugung der Koks.
5) Die Verfertigungs-Werkstätten zur Erzeugung des gelben Schmeeres zu Mecheln.

Unter diesen Werkstätten sind die 3 ersten Reparaturs-Werkstätten, die beiden letzteren Verfertigungs-Werkstätten. Die Erzeugnisse derselben treten genau auf dieselbe Art in die Verwendung des Dienstes, wie das von der Industrie mittelst Vertrag gelieferte Materiale, daher wird das Schmeer dem Hauptmagazin übergeben, um von demselben wie andere Gegenstände vertheilt zu werden. Die Koks werden durch die Oberaufsicht, welche die Verfertigung leitet, ausgegeben, und folgen genau demselben Gang wie jene, die von Privaten geliefert werden.

Diess ist der kurze Inhalt, wie man sich von der Reihe des Verfahrens überzeugen kann, dessen die verschiedenen Gegenstände von dem Zeitpunkt ihrer Lieferung bis zu jenem ihres Verbrauches, unterliegen, als: Material-Gegenstände, Verbrauchs-Gegenstände, Werkzeuge und Geräthschaften, Durchgang durch das Hauptmagazin (mit Vorbehalt einiger Ausnahmen), Durchgang durch das betreffende Magazin, Dienstes-Anfang, Verwendung, Verbrauch.

Materialien, vorzüglich für die Reparaturs-Werkstätten bestimmt: Durchgang durch das Hauptmagazin (mit Ausnahme der Steinkohlen.), Durchgang durch das besondere Magazin, Eintritt in die Werkstätten, Umgestaltung und Verfertigung, Ausfolgung aus den Werkstätten und Uebergabe an die Verwaltung unter einer neuen Gestalt; anderweitiger dem bereits angezeigten gleichförmiger Gang für Material- und Verbrauchs-Gegenstände, Handwerkzeuge und Geräthschaften bis zu dem Zeitpunkt ihrer Verwendung oder ihres Verbrauches.

Diesen Gang hat das Materiale zu nehmen; wir bezeichnen hier nur noch die Daten, welche den verschiedenen Nebenumständen dieses Ganges zur Bestätigung dienen. Diese Daten sind folgende:

1) Standes-Ausweis des Hauptmagazins, welcher Monat für Monat nachweist, was in das Magazin eingeliefert und aus demselben verabreicht wurde.
2) Ein- und Ausgangs-Register der besonderen Magazine.
3) Erzeugungs- oder Reparaturs-Register der Werkstätten, die Eingänge und Erfolge der geschehenen Arbeiten nachweisend.
4) Verbrauchs-Ausweis der verschiedenen Diensteszweige, die Materialien nachweisend, welche der Dienst in Verwendung gebracht oder verbraucht hat.

Wir wollen den Werth dieser Daten nach und nach untersuchen und den Nutzen ergründen, den wir aus ihnen ziehen können.

Zu diesem Ende dürfte es nicht unnütz sein, die Regel, nach welcher wir weiter oben in Betreff der Art und Weise, wie die Ausgabe an Materialien zu berechnen ist, übereingekommen sind, zu wiederholen.

Die Ausgaben an Materialien müssen im Augenblicke der Verwendung, wenn es sich um Gegenstände zum Verbrauch handelt, verrechnet werden;

betreffen sie aber Handwerkzeuge oder Geräthschaften, so geschieht deren Verrechnung erst, wenn dieselben ausser Dienst gebracht werden; bei materiellen Gegenständen muss dieselbe verhältnissmässig auf die Arbeit oder auf die Zeit, welche ihre Unbrauchbarkeit verursachte, und auf die ganze Dauer dieser Zeit, oder dieser Arbeit, vertheilt werden.

Die Instandhaltungs- und Reparaturskosten müssen in dem Augenblick, wo die Arbeit vollzogen wird, in Rechnung erscheinen.

Was die Fabrikationskosten betrifft, so muss man bei denselben nur darauf achten, den Anschaffungspreis der durch die Fabrikation erhaltenen Produkte festzusetzen, da diese Produkte in Beziehung auf ihre Kosten-Berechnung, als ob sie der Verwaltung neu geliefert wären, betrachtet werden müssen, und demselben Verfahren wie diese zu folgen haben.

Die Daten, welche so eben hier aufgezählt wurden, können uns nur dazu dienen, die vorerwähnten Mittel anzuwenden.

Der Standes-Ausweis des Hauptmagazins kann in Betreff der weiter oben bestimmten Ausgaben nichts genaueres angeben. Ein gleicher Fall ist es mit den Registern der besonderen Magazine, alle diese Daten bestimmen, weder hinsichtlich des Verbrauches der Materialien noch über die Gattung des Dienstes, in welchem dieselben verwendet worden sind, etwas genaues. Nur in den Verbrauchs- oder Verwendungs-Ausweisen kann man in diesem Betreff genügende Nachweisungen erhalten. Diese Ausweise geben monatlich die Anzahl aller Gattungen von was immer im Dienste verwendeten, oder ausser Dienst gebrachten Materialien genau an. Die aus derselben erzielten Angaben sind in Bezug der Verbrauchs-Gegenstände, des Handwerkzeuges und der Geräthschaften unmittelbar anwendbar. Hinsichtlich der materiellen Gegenstände, können die Verwendungs-Ausweise zwar die mittelbaren Auslagen nicht feststellen, allein, ihre mit besonderen Beobachtungen über die Dauer dieser Gegenstände, über die von denselben geleisteten Arbeiten, die Ursachen und Fortschritte ihrer Zerstörung verbundenen Angaben, können zur Grundlage dienen, nach welcher die Material-Ausgaben berechnet werden müssen. Daher finden wir über den eigentlichen Verbrauch, die Berechnung in den Verwendungs-Ausweisen.

Die Erzeugungs- und Reparaturs-Kosten betreffend, darüber finden wir in den Registern der Werkstätten den genauen Ausweis.

Die Reparaturs-Werkstätten geben die Nachweisung der für die verschiedenen Diensteszweige verrichteten Arbeiten. Nach dem was vorher gesagt wurde, muss der Betrag dieser Arbeiten unmittelbar in Rechnung erscheinen, folglich müssen die Unterhaltungs- und Reparaturs-Ausgaben in den Registern der Werkstätten, und der durch sie geschehenen Erfolge ersehen werden.

Dasselbe findet auch bei den Erzeugungs-Kosten in den Verfertigungs-Werkstätten statt, nur haben diese Register einzig den Anschaffungspreis der durch sie verfertigten Gegenstände anzugeben. Die Verwendungs-Verrechnung dieser Gegenstände aber müsste, wie alle Kosten dieser Art, in den Verbrauchs-Registern gesucht werden, von denen weiter oben die Rede war; und zwar der Art, dass die aus den Erzeugungs-Registern hergeleiteten Rechnungen nur dazu dienen würden, den Preis oder Werth, welcher aus der verwendeten Menge sich ergibt, diesen Gegenständen zuzuweisen, und dadurch die Ausgabs-Summe zu erhalten.

Wir sprachen soeben von dem Preise. Es ist nicht allein bei der Gele-

genheit, wo die verfertigten Produkte aus ihren Werkstätten hervorgehen, dass die Frage um den Preis derselben zu Nachforschungen und Berechnungen Anlass gibt, beinahe alle Gegenstände die der Betriebs-Dienst verwendet, befinden sich in diesem Falle. Wenn man daher durch die Verbrauchs-Nachweisungen wirklich in Kenntniss gelangt ist, welche Anzahl Gegenstände jeder Gattung verwendet wurden, so ist es doch unmöglich, daraus zu wissen, um welchen Preis jedes Einzelne derselben geliefert wurde, wenn daher die Preise jedes Ankaufes beständig wechseln, welchen unter diesen Preisen soll man füglich annehmen? Diese Frage auf eine bündige und genaue Weise zu erörtern, so zwar, dass der angenommene Preis derjenige sei, der, wenn man ihn auf die verbrauchte Menge anwendet, auf die wirklich verursachten Geld-Ausgaben hinführt, wäre eine unausführliche Sache; allein man kann diesem Preis ziemlich nahe kommen, wenn man den Mittelpreis der zu verschiedenen Zeiten gemachten Einkäufe sucht. Man findet sich also gezwungenermassen veranlasst, erdichtete Preise anzunehmen, und dieses ist eine Unannehmlichkeit, der man unmöglich ausweichen kann, sobald man sich entschliesst, in der Verrechnung die Ausgabe in Natura, jener in Geld vorzuziehen. Der Unterschied, der durch dieses Verfahren nothwendiger Weise hervorgehen muss, ist eine neue Ursache zur Ungewissheit, welche wir jenen, die wir bereits zu Eingang dieses Kapitels aufgeführt haben, beifügen müssen, eine neu geöffnete Pforte für willkürliche Auslegungen, die man den Ausgaben geben könnte. Wie dem auch sei, da die wirkliche Verwendung in Natura, in der Kenntniss der Ausgaben das wichtigste ist; da die Preise und die Geldauslagen, je nach Zeit, Ort und Umständen, veränderlich sind; da es besonders nützlich ist, bestimmte Regeln zu haben, vermittelst welcher jeder, in welchen Umständen er sich auch befinde, genau vorhersehen könne was geschehen wird; und da es dazu nothwendig ist, die unwandelbaren Quantitäten, ohne Rücksicht auf ihren veränderlichen Werth, zu kennen, so bleibt nichts übrig, als die wirkliche Verwendung in Natura der baaren Geldauslage vorzuziehen, sobald nicht beide zugleich sicher bekannt sein können. Und wenn, mittelst obiger Vorsicht, man dahin kömmt, beide Resultate so viel als möglich in Uebereinstimmung zu bringen, so kann man keine grössere Genauigkeit mehr verlangen.

Was also den Preis betrifft, stellen wir dieses zur Richtschnur auf: Für Alles was in den Werkstätten der Verwaltung verfertigt wird, soll der nach den Rechnungen der Fabrikation ausfallende Erzeugungspreis dieser Werkstätten angenommen werden. Für alles von Privaten Gelieferte muss man den aus den Lieferungen berechneten Mittelpreis aufsuchen.

Wir sind gegenwärtig im Stande, die den Inhalt dieses Kapitels betreffende Frage genau zu beantworten und anzugeben, auf welche Art die Betriebskosten berechnet werden müssen.

Vor allen setzen wir drei Klassen von Ausgaben fest: die Verbrauchsauslagen, die Reparaturs-Auslagen und die Fabrikations- oder Erzeugungsauslagen. Wir erinnern jedoch, dass die beiden ersteren allein wirkliche Auslagen sind, während die letzteren diesen Namen nur im erweiterten Sinne verdienen, um zu der Bestimmung der gewissen ausfallenden Preise zu führen. Wir bemerken nebstbei, dass wir die Verbrauchsauslagen für die einzigen eigentlichen Kosten im Bereich des Betriebes halten, und dass, um das Eisenbahn-Rechnungswesen so viel

als möglich zu vereinfachen, wir die beiden anderen, sei es jetzt in Wirklichkeit oder nur eingebildet, fremden Werkstätten zulegen, welche wir als ausser dem Bereich der Verwaltung betrachten.

Jede dieser drei Klassen enthält zwei Unterabtheilungen: die Ausgaben an Materialien und die Ausgaben an Handarbeit.

1. Klasse: Verbrauchsauslagen.

Die Ausgaben auf Handarbeiten beschränken sich regelmässig auf den Stand der Gehalte und Besoldungen.

Die Materialauslagen erfordern noch eine vorläufige Unterabtheilung. Ihre Bestimmung hängt von zwei Grundsätzen ab: der Menge und dem Preis.

Der Preis entsteht entweder durch abgeschlossene Kontrakte mit Privaten in Betreff der Lieferungen oder durch die Erzeugungsausweise der Verwaltungswerkstätte über alles in derselben Verfertigte.

Die Menge wird durch den Verbrauchsausweis ausgewiesen, über alles was an Werkzeugen und Geräthschaften verwendet wird; für materielle Gegenstände, bei denen es sich nur um die unmerkliche Abnützung handelt, kann die Menge des in Ausgabe zu bringenden Materiales nur durch besondere umständliche Erfahrungen erkannt werden, für welche die Verbrauchsverzeichnisse nur gewisse Andeutungen liefern.

2. Klasse: Reparatursauslagen.

Die Auslagen entstehen entweder durch die in den Verwaltungs-Werkstätten geschehenen Wiederherstellungen oder durch Zahlungen an nicht zur Verwaltung gehörige Privaten.

Die an Privaten für Reparaturen geleisteten Auslagen sind durch die in dieser Beziehung abgeschlossenen Kontrakte erkenntlich.

Die in den Verwaltungs-Werkstätten erlaufenen Auslagen finden sich in den Registern dieser Werkstätten. Deren sind drei an der Zahl:

Werkstätten zur Ausbesserung der zur Transportirung der Koks bestimmten Rohrkörbe.

Das Zeughaus zu Mecheln als Werkstätte für grossartige Ausbesserungen.

Die in den Lokomotiv-Remisen der Stationen befindlichen Werkstätten zu kleinen Reparaturen.

Die Register dieser Werkstätten zeigen die Auslagen an Materiale und Handarbeit, abgesondert wie sie für jeden Diensteszweig geleistet wurden an, sie bezeichnen auch überdiess die allgemeinen Auslagen der Werkstätten, welche in keiner Beziehung zu irgend einem theilweisen Dienste stehen und auf alle vertheilt werden müssen.

3. Klasse: Erzeugungs- oder Fabrikationsauslagen.

Die Erzeugungsauslagen, welche sich in den Verwaltungs-Werkstätten ergeben, müssen in den Registern dieser Werkstätten ersehen werden. Diese Werkstätten können auf zwei angeschlagen werden:

Werkstätten zur Erzeugung der Koks.

Werkstätten zur Erzeugung des gelben Schmeeres für die Achsen.

Die Register dieser Werkstätten bezeichnen das verwendete Materiale und die geschehene Arbeit, die erhaltenen Erzeugnisse und in Folge dessen den ausfallenden Preis ihrer erzeugten Gegenstände.

In dem Falle dass die Gegenstände zugleich in den Verwaltungs-Werkstätten und bei Privaten erzeugt worden wären, wie sich das zuweilen bei

den Koks ereignet, ist es nothwendig bei diesem doppelten Erzeugnisse die Bestimmung des ausfallenden Preises genau zu beachten.

Nach diesen ausführlichen Angaben müssen die Ausgaben berechnet werden.

Wir werden aus diesen Angaben in Gestalt von Fragen die verschiedenen Nachweisungen herausziehen, welche wir noch sammeln müssen, um die Rechnungslegung, deren Gang wir so eben angegeben haben, praktisch zu machen.

1. Frage. Wie ist die Verrechnung der Verwaltungs-Fabrikations-Werkstätten? welches ist der ausfallende Preis ihrer Erzeugnisse?

2. Frage. Welche Summen wurden an Private für geleistete Materials-Wiederherstellungen bezahlt?

3. Frage. Wie ist die Verrechnung der Verwaltungs-Reparaturs-Werkstätten?

4. Frage. Welche Gehalte und Besoldungen werden für den Betriebsdienst selbst, die Reparaturs- und Erzeugungswerkstätten nicht mit inbegriffen, bezahlt?

5. Frage. Was ist, nach dem Verzeichnisse des Verbrauches, die Anzahl der Verbrauchsgegenstände, Werkzeuge, Geräthschaften und Kanzlei-Erfordernisse, die Werkstätten nicht mit inbegriffen.

6. Frage. Was betragen die Gebrauchs- und Abnützungskosten sowohl des beweglichen als des unbeweglichen Materiales? Welcher Ursache muss diese Abnützung beigelegt werden, ist sie Wirkung der Arbeit oder der Zeit? Welches ist in jedem von beiden Fällen das Verhältniss, welches zwischen der Wirkung nnd der Ursache besteht, zwischen dem Verfall und der Menge der Arbeit oder der Länge der Zeit, die dieselbe verursacht haben?

Die Antwort auf diese sechs Fragen soll der Gegenstand der sechs nachfolgenden Kapitel sein.

In dem 4., 5., 6. und 7. Kapitel werden wir die vollständige Berechnungsart der Verwaltungswerkstätten anführen, die wir gänzlich abgesondert von dem übrigen Dienste aufstellen und welche wir den auswärtigen Werkstätten gleich stellen. Auf diese Art trennen wir unmittelbar von der Betriebsverrechnung dasjenige, was den verwickeltsten und zugleich den unwesentlichsten Theil derselben ausmacht.

Ist dieser Unterschied einmal entscheidend dargestellt, wird es uns in den zwei Kapiteln 8 und 9 genügen, das ganze Ensemble der Unkostenberechnung, welche im Bereiche des ausschliesslichen Betriebes bestehen, darzustellen.

Viertes Kapitel.

Von den Erzeugungs- (Fabrikations-) Auslagen. Rechnungslegung der Erzeugungs-Werkstätten.

Aus dem vorigen Kapitel haben wir ersehen, dass bei den belgischen Eisenbahnen zwei Erzeugungswerkstätten bestehen. Die erste, zu Mecheln errichtet, beschäftigt sich mit der Erzeugung des gelben Schmeeres, dessen man sich für die Waggonsachsen, die Tender und die Lokomotive bedient. Die zweite, welche aus mehreren besonderen, auf verschiedenen

Punkten der Bahn angelegten Werkstätten besteht, beschäftigt sich mit der Erzeugung der zur Beheizung der Maschinen nothwendigen Koks, und verbindet damit die Magazine zur Aufbewahrung der Koks und der Steinkohlen, und der Koks-Brennöfen.

Bevor wir uns näher mit diesen beiden Gattungen der Werkstätten befassen, wollen wir noch einige Worte über das Rechnungswesen dieser Werkstätten überhaupt sagen.

Die Kosten dieser Werkstätten schliessen die theilweisen und allgemeinen Auslagen in sich. Die theilweisen Auslagen sind jene, welche im Verhältnisse mit den erzeugten Gegenständen, und mit der ausgeführten Arbeit stehen; die Haupt- oder allgemeinen Auslagen sind jene, welche nicht von der Arbeit, von der sie nur einen unerlässlichen Anhang bilden, abhängig sind. Unter den besondern Kosten betrachtet man gewöhnlich einzeln die Auslagen an Materialien und an Handarbeiten. Die Hauptauslagen werden besser im Ganzen betrachtet.

Um zu der gänzlichen Kenntniss zu gelangen, was der Preis eines Erzeugnisses, oder was die ganze Auslage einer gewissen Arbeit ist, reicht es nicht hin darüber Rechnung zu legen, wie hoch sich die theilweisen Kosten derselben belaufen, man muss auch noch einen Theil der im Verhältnisse stehenden Hauptkosten beifügen. Es ist daher erforderlich, um die Rechnungslegung der Werkstätten zu vervollkommnen, die Hauptauslagen auf das ganze Erzeugniss oder auf die ganze Arbeit zu vertheilen. — Nach welchen Grundregeln hat diese Vertheilung zu geschehen?

Bei der Vertheilung, um die es sich hier handelt, ist es erwiesen, dass man vorzüglich den bezüglichen Werth der vollzogenen Arbeiten, d. h. die Auslagen, welche sie verursacht haben, berücksichtigen soll. Allein selbst diese Auslage ist zusammengesetzt; soll man sie auf die Ausgabe an Materialien, auf Handarbeit oder auf die allgemeinen Auslagen gründen?

Diese Frage zu erörtern, müssen wir ein wenig weiter zurückgehen, und sagen, aus was denn eigentlich die allgemeinen Auslagen bestehen. Kapitalsinteressen, Erhaltung und Erneuerung der Werkzeuge und des Materiales, Ueberwachungskosten, Beleuchtung und Beheizung, das sind die Hauptbestandtheile der Kosten, welche die allgemeinen Ausgaben der Werkstätten bilden. Die einen dieser Ausgaben, als die Kapitalsinteressen, die Erhaltungskosten des Materiales, stehen im Verhältnisse mit der Zeit; die andern, als die Ueberwachungs-, Beleuchtungs- und Beheizungskosten, sind mit der Ausdehnung der Lokalitäten und der Anzahl der Arbeiter im Verhältnisse; die dritten endlich, die Erhaltungs- und Verbesserungskosten der Werkzeuge, sind verhältnissmässig mit der auf dieselbe verwendeten Handarbeit. Betrachtet man diess näher, so sieht man, dass alle diese Auslagen, ohne Unterschied, in genauer Verbindung mit den Handarbeiten stehen, und dass diese Handarbeiten zu Grundlagen der Vertheilung der diessfälligen Kosten dienen müssen. In der That, da in Betreff der Zeit die Kapitalsinteressen und die Erhaltung des Materiales verhältnissmässig von der Zeit abhängig sind, so ist es nothwendig, dass die durch die Werkstätten gelieferten Arbeiten die Ausgaben im Verhältnisse zur Dauer ihrer Anfertigung mit tragen, und da diese Dauer, bei übrigens gleichen Umständen, in vollkommener Uebereinstimmung mit den Arbeiten steht, die deren Hervorbringung anspricht; so wird es begreiflich,

dass man, ohne einen grossen Fehler zu begehen, die auf Handarbeit erlaufenen Kosten als Grundlage der Vertheilung der allgemeinen, mit der Zeit im Verhältnisse stehenden Auslagen, nehmen darf.

Was die allgemeinen, von der Geräumigkeit der Lokalitäten und der Zahl der Arbeiter abhängigen Kosten betrifft, so ist deren Verwandtschaft mit jener der Handarbeiten noch enger und auffallender.

Da nun endlich die Werkzeug-Erhaltungskosten einzig und allein von den Handarbeiten abhängig sind, so sieht man daraus, dass keine der vorzüglichsten Auslagen, aus denen die allgemeinen Kosten der Werkstätten entstehen, ist, welche nicht in genauer Verbindung mit der Handarbeit stünde; so zwar, dass das Gesetz, nach welchem die Vertheilung der allgemeinen Kosten über geschehene Arbeiten stattfindet, sich auf eine sehr einfache Weise aus dem Verhältnisse herleitet, welches zwischen den allgemeinen Auslagen und der Handarbeit besteht; es genügt daher, auf alle geleisteten Arbeiten die allgemeinen Kosten verhältnissmässig mit den Handarbeiten, die sie erfordert haben, zu vertheilen.

Es ist wohl nicht nöthig hier beizufügen, dass das, was wir so eben über die Vertheilung der allgemeinen Kosten gesprochen haben, nur in den Werkstätten seine Anwendung findet, wo man sich zu gleicher Zeit mit Erzeugnissen von verschiedenen Gattungen befasst und wo folglich nichts den Theil der Hauptauslagen bestimmen kann, welcher auf jede Gattung des Erzeugten entfällt.

In den Werkstätten, die sich nur mit Erzeugung eines einzigen Gegenstandes befassen, aus denen nur ein einziges Produkt hervorgeht, zeigt sich die hier aufgeworfene Frage keineswegs, weil da, wo keine verschiedenen Arbeiten vorgehen, auch keine Theilung der Arbeitskosten unter sich erfordert wird, und die allgemeinen wie die besonderen Ausgaben in Bausch und Bogen zur Bestimmung der Fabrikationskosten oder des ausfallenden Preises angenommen werden.

Nach diesen vorläufigen Erinnerungen schreiten wir zur ausführlichen Auseinandersetzung der durch die Werkstätten der belgischen Eisenbahnen geschehenen Arbeiten, mit welchen wir uns zu befassen haben.

§. 1. Werkstätten zur Verfertigung des gelben Schmeeres.

Während dem Jahre 1844 wurde im Ganzen eine Quantität gelben Schmeeres im Gewichte von 76,680 Kilogrammen (ein Kilogramm zu ungefähr 2 Pfund 1½ Loth gerechnet) erzeugt.

Die zu dieser Erzeugung in die Werkstätten eingelieferten und verwendeten Grundstoffe bestanden in:

Unschlitt	6,390	Kil.
Sodasalz (Aschensalz)	1,066½	»
Palmenöhl	15,876½	»

Das Mehrgewicht ergab sich aus gewöhnlichem Wasser.

Die diessfälligen Ausgaben zeigen sich folgendermassen:

An Materialien:

Unschlitt . . .	Kil.	6,390	zu Francs	1.08	=	Fr.	6,901.20
Sodasalz . . .	»	1,066 ½	»	0.61	=	»	650.58
Palmenöhl . . .	»	15,876 ½	»	0.78	=	»	12,383.67
				Summa		Fr.	19,935.45
		An Handarbeit				»	617.70

Allgemeine Auslagen:

Interessen und Abnützung der Zubereitungserfordernisse, Ueberwachungs- und Beheizungskosten etc.	»	1,000.00
Hauptsumme	Fr.	21,553.15

Die Gesammtauslage von 21,553 Fr. 15 C. bezieht sich auf 76,680 Kilogramme Schmeeres, der ausfallende Preis für 1 Kil. ist daher

$$\frac{21,553.15}{76,680} = \text{Fr. } 0.28 .$$

Nach dem oben angegebenen Verhältnisse sieht man, dass ein Kilogramm des gelben Schmeeres zusammengesetzt ist aus:

Unschlitt	0.083	Kil.
Sodasalz	0.014	»
Palmenöhl	0.207	»
gewöhnlichem Wasser	0.696	»
	1.000	Kil.

Diese Zusammensetzung ist der Durchschnitt des Verhältnisses eines ganzen Jahres; allein sie ist nach der Jahreszeit veränderlich.

Im Sommer, bei der Hitze vermehrt man den Zusatz von Wasser, welchen man dagegen im Winter vermindert.

§. 2. Werkstätten zur Erzeugung von Koks.

Die Werkstätten, die sich bei den belgischen Eisenbahnen mit der Erzeugung der Koks befassen, sind fünf an der Zahl, und befinden sich in den Stationen zu Ostende, Gent, Mecheln, Ans und Jemmappes.

Die nachfolgende Tabelle Nr. 3 bezeichnet das Fortschreiten ihres Wirkens näher. Sie zeigt, dass die Hauptsumme der in allen fünf Werkstätten erzeugten Koks sich auf 23,801 Tonnen, zu 1,000 Kilometer beläuft, und dass man überdiess noch einen Abfall von 900 Tonnen kleine Koks erhielt. Die kleinen Koks, welche in zu kleine Stücke zerfallen sind, um in den Maschinen während ihres Ganges nicht verwendet zu werden, weil sie in die Röhren mitgetrieben und dieselben dadurch verstopfen würden, oder weil sie zwischen das Gitter des Herdes fallen könnten, zu verschiedenem Gebrauche zu verwenden, als zur Beheizung der Werkstätten, der Kanzleien, der Wasserbehälter, zur Beheizung der Reserve-Maschinen etc.

Man kann die kleinen Koks nicht mit denjenigen, die zum Dienst der Lokomotive geeignet sind, in gleichen Preis setzen. Man kann daher diese beiden Produkte nicht in eine Reihe stellen und sie die gleichen Erzeugungskosten tragen lassen. Der Unterschied, der zwischen dem Werthe dieser beiden Produkte herrscht, fordert vielmehr im Gegentheil, dass die

grossen Koks, welche das Haupterzeugniss sind, allein die ganzen Kosten der Erzeugung tragen, und dass die kleinen Koks, nach einem noch zu bestimmenden Preis angeschlagen, von den Erzeugungskosten abgezogen werden.

Folglich wird die wirkliche, sich auf die Erzeugung der grossen Koks beziehende Auslage, welche zur Grundlage des ausfallenden Preises dieses Brennstoffes dienen soll, durch die Zubereitungskosten, nach dem Werthe an erzielten kleinen Koks ihre Bestimmung finden. Das Resultat dieses Unternehmens durch die Menge der erzeugten grossen Koks getheilt, wird den ausfallenden Preis der grossen Koks angeben.

Die Verwaltung legt den kleinen Koks einen Durchschnittspreis von Fr. 0.50 für den Hektoliter bei, welcher auf die Tonne 14 Fr. 30 C. ausmacht. Wir nehmen diesen Werth auch in unserer Berechnung an.

Die sämmtlichen auf die Erzeugung der Koks Bezug habenden Kosten finden sich in den nachfolgenden Tabellen Nr. 1, 2 und 3 angezeigt. Die erste gibt ausführlich die allgemeinen Kosten an, die zweite enthält die Auslagen auf Reparaturen und Verbrauch der Materialien der Werkstätten; die dritte zeigt die eigentlichen Kosten an Urstoffen und an Handarbeit, so wie die erhaltenen Erzeugnisse; sie gibt zugleich einige Durchschnittserfolge an, welche in wenigen Ziffern die stattgehabten Verrichtungen kurz wiederholen. Man sieht daraus, dass der Durchschnittspreis für den Hektoliter Kohlen auf 1 Fr. 25 C. oder für 1000 Kilogramme auf 14 Fr. 32 C., und die Auslagen an Handarbeit im Durchschnitt für einen Hektoliter Koks ungefähr auf 6 $^1/_2$ C. oder auf 1 Fr. 85 C. per Tonne angeschlagen ist, dass aber diese Ausgabe in verschiedenen Werkstätten, auch sehr verschieden ausfällt, und dass die Werkstätten, wo die Erzeugung beträchtlicher war, einen weit geringern Mittelpreis, jene aber, wo die Erzeugung nicht so stark ist, einen höheren Durchschnittspreis geben, und dadurch beweisen, wie viel vortheilhafter es ist, die Fabrikation selbst ohne Rücksicht auf die allgemeinen Kosten, die man dabei erspart, zusammenzuziehen.

Man sieht ferner. dass das Mittelverhältniss der aus den in den Ofen geschobenen Kohlen erhaltenen Produkte beinahe bei allen verschiedenen Werkstätten gleichförmig ist, und sich sehr wenig von dem Hauptdurchschnitte entfernt. Dieser Hauptdurchschnittspreis hat Erfolge geboten, welche ganz verschieden waren, je nachdem man diess Verhältniss nach dem Gewichte oder nach dem Volumen betrachtet. Nach dem Gewichte beliefen sich die Erzeugnisse auf 65 % grosse Koks und 2$^1/_2$ % kleine Koks, nach dem Umfange im Gegentheil, waren die Erzeugnisse 162 % grosse Koks und 6 % kleine Koks. Dieser letzte Erfolg würde Staunen erregen, wenn man nicht wüsste, dass die Kohlen beim Brennen bedeutend anschwellen und einen viel grössern Raum einnehmen, während sie einen grossen Theil ihrer Schwere verlieren, so zwar, dass bei gleichem Gewicht die Koks einen wenigstens 2$^1/_2$mal grössern Raum bedürfen als die Kohlen.

Die Durchschnitts-Reduktion ins Gewicht, welche wir so eben angegeben, kann als genügend betrachtet werden, weil aus den zu Lüttich vorgenommenen Versuchen hervorging, dass die Steinkohlen 17 bis 25 % an flüchtigen Stoffen enthalten, und folglich an festem Materiale nicht mehr als 75 bis 83 % geben können, selbst wenn die Destillation in geschlossenen Gefässen geschähe. Dabei muss man bemerken, dass bei dem Destilliren in geschlossenen Gefässen es nothwendig wird, eine gewisse Menge Brenn-

stoffes in den Oefen anzuwenden, welche diese Gefässe umgeben, um die für die Destillation erforderliche Hitze hervorzubringen, während die Karbonisirung der Steinkohlen in den Koksöfen, im Innern derselben, diese Hitze, durch die Verbrennung eines Theiles des in der Steinkohle enthaltenen Kohlenstoffes, und der ausgeströmten flüchtigen Materien, diese Hitze selbst hervorbringt. Wenn man nun das Gewicht der aus unsern Oefen enthaltenen Produkte beachtet, welche sich auf 63 bis 67 % der grossen Koks und 2½ % der kleinen Koks belaufen, nebst einer hinlänglich grossen Menge kleiner Abfälle, die, weil sie von sehr geringem Nutzen sind, gar nicht in Rechnung gebracht werden, so sieht man, dass unsere Koksöfen im Ganzen 70 bis 75 % festes Brennmateriale liefern, und dass an dem Gewichte der ausgebrannten Steinkohle wirklich nicht mehr als 5 bis 8 %, um die nöthige Hitze zur Verkohlung hervorzubringen, verloren gehen.

Gehen wir nun zur Berechnung des ausfallenden Preises der erzeugten Koks über.

Die Rechnungslegung der Kokserzeugungs-Werkstätten kann sich folgendermassen bilden:

Handarbeiten		Fr.	44,066.38
Materiale			
Gebrannte Kohlen	Fr. 522,332.35	»	533,999.31
Verbrauch und Reparatur des Materiales	» 11,666 96		
Allgemeine Auslagen		»	27,370.91
Hauptsumme		Fr.	605,436.60

Hiervon sind abzuziehen:

Der Werth der erhaltenen kleinen Koks: 25,704 Hekt. à 0 Fr. 50		12,852.00
Rest der auf die grossen Koks ausfallenden Unkosten .	Fr.	592,584.60

Theilt man nun diese Unkosten auf die Menge der erzielten grossen Koks, welche in 680,022 Hektoliter oder 23,801 Tonnen besteht, so erhält man:

Als ausfallenden Preis eines Hektoliters

$$\frac{592{,}584^{\text{fr.}}.60}{680{,}022} = 0^{\text{fr.}}.871$$

Als ausfallenden Preis einer Tonne

$$\frac{592{,}584^{\text{fr.}}.60}{23{,}801} = 24^{\text{fr.}}.90$$

Wir bemerken hier noch, dass der Hektoliter Koks, dessen man sich in der Verwaltung bedient, nur ein eingebildetes Mass ist und durchaus ein Gewicht von 35 Kil. Koks vorstellt, dem zu Folge scheint es uns, dass weil in der Wirklichkeit das Gewicht allein die Basis der Berechnung bilden kann, es auch viel einfacher und viel genauer ist, nur ein einziges Mass, nämlich jenes des Gewichtes anzunehmen, und das des Umfanges ganz zu beseitigen, welches ohnehin nur täuschend ist. Wir werden diess auch fernerhin in unsern Berechnungen annehmen.

Tabelle Nr. 1.

Rechnungslegung der Koks-Erzeugungs-Werkstätten.

Uebersicht der allgemeinen Kosten.

Benennung der Gegenstände.	Mass od. Gewicht.	Anzahl des Verbrauches.	Einheits-Preise.	Kosten-Betrag.	Total-Summen.
Dienstes-Ueberwachung.			Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
Gehalte des Personales.					
Kanzlei des Dienstvorstandes . .	—	—	—.—	7178.50	
Aufseher in den Werkstätten . .	—	—	—.—	6260.00	
Dienstes-Ueberwachung.					13,438.50
Bureau-Kosten.					
Kanzleierfordernisse	—	—	—.—	600.00	
Pappendeckelschachteln	Stücke	3	2.00	6.00	
Tintenfässer	»	2	1.00	2.00	
Gusseiserne Herde	»	2	12.00	24.00	
Einfache eichene Pulte	»	1	43.71	43.71	
Kupferne Lampen	»	2	8.70	17.40	
Rollvorhänge von ungebleichter Leinwand	»	1	10.00	10.00	
Tische von weichem Holz mit eichenen Füssen	»	3	16.00	48.00	
Schürhaken zu den Oefen . . .	»	1	0.55	0.55	
Briefsiegel	»	1	0.75	0.75	
Interessen des verwendeten Kapitals.					932.41
Der Gesammtwerth der Grundstücke, Oefen, Material- und Werkzeuggegenstände, welche sich in Verwendung bei obigen Werkstätten befinden, beläuft sich auf 260,000 Fr., wovon das Interesse zu 5 p. % beträgt . .	—	—	—.—	—.—	13,000.00
Hauptsumme der allgemeinen Kosten	—	—	—.—	—.—	27370.91

Tabelle Nr. 2.

Rechnungslegung der Koks-Erzeugungs-Werkstätten.

Renovirungs- und Verbrauchs-Kosten.

Benennung der Gegenstände.	Mass od. Gewicht.	Anzahl des Verbrauches.	Einheits-Preise.	Kosten-Betrag.	Total-Summen.
Reparaturen an dem Mauerwerk der Brennöfen.			Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
Durch auswärtige Unternehmer geleistete Arbeiten	—	—	—.—	3663.62	
Unschmelzbare Ziegel durch die Verwaltung verwendet . . .	Stücke	1881	0.13	244.53	
Unschmelzbarer Kitt durch die Verwaltung verwendet	Kil.	3347	0.13	435.11	
Reparaturen an den Materialien.					4343.26
Geleistete Arbeit in den Wagnerwerkstätten in dem Zeughause zu Mecheln (siehe Tabelle Nr. 19)	—	—	—.—	518.92	
Geleistete Arbeiten in den Lokomotivwerkstätten in dem Zeughause zu Mecheln (s. Tab. Nr. 32)	—	—	—.—	3110.93	
Geleistete Arbeiten in den Werkstätten der geringeren Reparaturen auf den Stationen (siehe Tabelle Nr. 7)	—	—	—.—	1553.17	
Verbrauchsgegenstände.					5183.02
Kehrbesen	Stücke	1529	0.08	122.32	
Verschiedene Nägel	Kil.	24½	0.34	8.33	
Geläutertes Oehl	»	9½	0.95	9.03	
					139.68
		Fürtrag			9665.96

Benennung der Gegenstände.	Mass od. Gewicht.	Anzahl des Verbrauches.	Einheits-Preise.	Kosten-Betrag.	Total-Summen.
			Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
Übertrag . . .	. . .	. . .	. . .		9665.96
Ausser Gebrauch gesetzte Werkzeuge und Geräthschaften.					
Längliche Kugeln zu Farben . .	Stücke	1	5 30	5.30	
Handkarren für die Koksöfen . .	»	17	16.20	275.40	
Blecherne Oehlkrüge	»	1	1.50	1.50	
Leitern	»	2	15.07	30.14	
Gitter mit Stielen, um die kleinen Koks von den grossen zu scheiden	»	26	7.97	207.22	
Handhaken	»	1	4.00	4.00	
Hektoliter von Eisenblech . . .	»	1	20.00	20,00	
Kugelförmige Laternen	»	1	3.39	3.39	
Handhämmer	»	1	2.32	2.32	
Zuber-Stiele.	»	2	1.24	2.48	
Schaufel-Stiele.	»	61	0.56	34.16	
Rost-Stiele.	»	42	0.52	21.84	
Umwendstangen-Stiele.	»	68	0.88	59 88	
Rechen-Stiele.	»	4	0.64	2·56	
Besen-Stiele.	»	5	0 07	0. 35	
Eiserne Schaufeln	»	60	1.33	79.80	
Englische Schnitzmesser	»	1	2.00	2.00	
Umwendstangen, grosse	»	34	29 21	993.14	
do mittlere . . .	»	9	20.00	180.00	
do mit zwei Zähnen	»	4	13.28	53.12	
Hölzerne Wassereimer	»	2	2.09	4.18	
Wassereimer von Eisenblech . .	»	3	2.74	8.22	
Tenubenbohrer	»	2	5.00	10.00	
					2001.00
Hauptsumme der Reparaturs- und Verbrauchskosten . .					11666.96

Tabelle Nr. 3.

Rechnungslegung der Koks-Erzeugungs-Werkstätten.

Ausweis der geschehenen Arbeiten.

Benennung der Arbeit und der Ausgabe.		In den Werkstätten zu Ostende.	Gent.	Mecheln.	Ans.	Jemmappes.	Total-Summen.
Besoldungen der bei der Erzeugung des Koks angestellten Arbeiter Fr.		2526.98	9138.70	10738.00	13870.00	7792.70	44066.38
Gebrannte Kohlen	Nach dem Umfang in Hektoliter	15795	72625	100507	164710	65734	419371
	Nach dem Gewicht in Tonnen	1374	6318	8744	14330	5719	36485
	Einkaufspreis . . . Fr.	27384.54	121086.84	148332.16	158810.53	66718.28	522332 35
Mittelpreis der Kohlen	Nach dem Hektoliter Fr.	1.73	1.67	1 48	0.96	1.02	1.25
	Nach der Tonne . . Fr.	19.93	19.16	16.96	11 08	11.67	14.32
Erhaltene Produkte: Grosse Koks	Nach dem Hektoliter	25922	120371	158931	268920	105878	680022
	Gewicht in Tonnen .	907	4213	5563	9412	3706	23801
Erhaltene Produkte: Kleine Koks	Nach dem Hektoliter	901	4113	5900	9795	4995	25704
	Nach der Tonne . .	32	144	206	343	175	900
Mittel-Erzeugniss erhalten von 100 Hektol. Kohlen	Grosse Koks Hektoliter	164	166	158	163	161	162
	Kleine Koks Hektoliter	5.7	5.7	5.9	5.9	7.6	6.1
Mittel-Erzeugniss erhalten von 100 Tonnen Kohlen	Grosse Koks Tonnen .	66	67	63	66	65	65
	Kleine Koks Tonnen .	2.3	2.3	2.4	2.4	3.1	2.5
Durchschnittskosten an Handarbeiten	Für den Hekt. Koks .	0.0974	0.0759	0.0675	0.0515	0.0736	0.0648
	Für die Tonne Koks .	2.786	2.169	1.930	1.579	2.102	1.851

Das hier Vorgehende lehrt die auf die Erzeugung der Koks verwendeten Ausgaben genugsam kennen; allein diese Angaben reichen noch nicht zu, den bestimmten Preis dieses Brennmaterials in dem Augenblicke anzugeben, wo es verwendet worden ist.

Erstlich wurden die im Jahre 1844 verbrauchten Koks nicht allein aus den Oefen der Verwaltung beigeschafft; eine gewisse Menge musste auch noch von Privaten geliefert werden.

Dann muss bei der Verführung der Koks, da dieselben eine sehr spröde Materie sind, noch besonders Bedacht genommen werden. Der Transport derselben geschieht entweder in Säcken oder in Körben. Bei den belgischen Eisenbahnen ist die letzte Art die einzige gebräuchliche. — Die Ausbesserungs- und Ersatzkosten dieser Körbe müssen daher nothwendigerweise dem Erzeugungspreise dieses Brennstoffes zugerechnet werden.

Was die von Privaten gelieferten Koks anbelangt, so war die Totalmenge während des Jahres 1844 auf 4,760 Tonnen angeschlagen, die 91,528 Fr. 81 C. kosteten. Von der Verwaltung aber wurden, wie wir weiter oben gesagt haben, 23,801 Tonnen im Preise von 592,584 Fr. 60 C. erzeugt.

Die ganze Menge dieses Brennmaterials, welches zur Verfügung des Dienstes beigeschafft wurde, bestand demnach in 28,561 Tonnen und die Erzeugungs- oder Ankaufskosten dieses ganzen Bedarfs belief sich auf 684,113 Fr. 41 C.

Wir wollen aus diesen Zahlen einen ersten Schluss ziehen, indem wir bemerken, dass der Durchschnittspreis der durch die Verwaltung erzeugten Koks sich auf 24 Fr. 90 C. belief, wie wir es oben berechnet haben, und dass der Preis der durch Private gelieferten Koks per Tonne nur auf

$$\frac{91{,}523^{\text{fr.}}.81}{4{,}760} = 19^{\text{fr.}}.23$$

zu stehen kam.

Der Unterschied zwischen dem ausfallenden Preis der Fabrikation in den Staats-Werkstätten und jenen der Privaten erklärt sich hinlänglich durch diesen Umstand, dass die Werkstätten der Privaten in der Nähe von dem Mittelpunkte der Steinkohlengruben gelegen sind, das heisst an einer Stelle, wo die Kohlen um leichten Preis zu haben sind, während die Werkstätten der Eisenbahn nach allen möglichen Richtungen des Landes zerstreut und einige derselben von den Steinkohlen-Bergwerken sehr weit entfernt sind. Der Unterschied des Preises ist daher nur scheinbar, und gründet sich darauf, dass eines Theils man bei dem Preise der Kohlen auch die Transportkosten von der Grube her, und dass andern Theils man keine Transports-Unkosten von den erzeugten Koks für das Ausziehen aus der Kohlengrube verrechnet.

Was die Auslagen der Körbe zu den Koks betrifft, so werden wir im folgenden Kapitel sehen, dass die Ausbesserung der beschädigten Körbe und der Ersatz der unbrauchbar gewordenen, während dem Jahre 1844 eine Summe von 18,846 Fr. 49 C. gekostet hat.

Addirt man nun diese Summe zu jenen 684,113 Fr. 41 C., welche den Erzeugungs- und Ankaufspreis der verwendeten Koks in sich fasst, so hat man die Hauptauslage für diesen Brennstoff, welche sich auf 702,959 Fr. 90 C. beläuft.

Der ausfallende Preis für eine Tonne Koks käme demnach auf

$$\frac{702{,}959^{fr.}.90}{28{,}561} = 24^{fr.}.61$$

zu stehen.

Diesen letzten Preis müssen wir daher den Koks in allen über dieses Brennmaterial zu machenden Rechnungen beilegen.

Fünftes Kapitel.

Von den Reparaturskosten.

§. 1. Von auswärtigen Privaten bewerkselligte Reparaturen.

Die Reparaturen, welche an den Gebäuden und Kunstarbeiten stattfinden, ein Theil derselben, welche an der Bahn selbst und an feststehenden Materialien geschehen, sind meistens Gegenstände kontraktlichen Uebereinkommens im Wege der öffentlichen Versteigerung. Der Unternehmer, dem es zuerkannt wird, bewerkstelligt diese Reparaturen auf seine Unkosten mit Inbegriff des benöthigenden Materiales und Handarbeit, und die Verwaltung bezahlt ihm dafür nach beendigter Arbeit die bedungene Kontraktssumme; diese Summe ist bei den Betriebskosten in Verrechnung zu bringen.

Die nachfolgende Tabelle Nr. 4 bezeichnet die Summen, die auf diese Art den Unternehmern für die Erhaltung der Stationsgebäude, der Bahn und der Kunstarbeiten, dann der festgestellten Materialien während der im Jahre 1844 stattgehabten Ausübung der belgischen Eisenbahnen bezahlt worden sind.

Daraus wird ersichtlich, dass die Unterhaltung der Stationsgebäude 28,198 Fr. 24 C., jene der Bahn und der Kunstarbeiten 97,978 Fr. 62 C. und die der festgestellten Materialien 67,846 Fr. gekostet hat.

Tabelle Nr. 4.

Durch auswärtige Privaten bewerkstelligte Reparaturen.

Benennung der Arbeiten.	Kostenbetrag.	Totale.
I. Art. Reparatur der Stationsgebäude.	Fr. C.	Fr. C.
Station Brüssel (Nord-)	1977.72	
» Mecheln mit Inbegriff des Hauptmagazins	2425.96	
» Antwerpen	2136.74	
» Vilvorde	50.28	
» Löwen	792 52	
» Tirlemont	2191.48	
Herrichtung eines Lokales zu Tirlemont für den mit der Erhaltung der westlichen Bahn beschäftigten Bureau-Chef	267. 99	
Station Waremme	557.72	
» Landen	609.05	
» St. Trond	169.87	
» Ans, Lüttich und Chênée	2401. 24	
» Chaudfontaine	50.16	
» Pepinster	289 12	
» Nessonvaux	55 16	
» Ensival	52. 32	
» Verviers	279 48	
Reparatur an dem Pachthofe zu Chic-Chac	27.33	
Station Termonde	1032.36	
» Audeghem	88.59	
» Wetteren	298.92	
» Gent	1222 88	
» Deynze	121.36	
» Waereghem	45.45	
» Haerlebeke	97. 00	
» Courtray	1608.35	
» Landeghem	33.59	
» Aeltre	444.44	
» Bloemendael	95.97	
» Brigg	205.34	
» Ostende	253.43	
» Brüssel (Süd-)	1927.53	
» Hal	434.84	
» Tubize	393.90	
Stationen Ruysbroek, Loth und Lembecq	458.19	
Station Braine-le-Comte	1071 90	
» Soignies	707.66	
» Mons	1202.64	
» Jurbise	948.01	
Fürtrag	27026.49	

Benennung der Arbeiten.	Kostenbetrag.	Totale.
	Fr. C.	Fr. C.
Übertrag . . .	27026.49	
Auf den Stationen Jemmappes, St. Ghislin, Boussu und Thulin	706.06	
Station Quiévrain	54.55	
Stationen Ecaussines, Manage und Gosselies . . .	127.41	
» Luttre, Roux und Marchiennes	57 56	
» Charleroy, Chatelineau, Tamines, Moustier, Floreffe und Namur	226.17	
Hauptsumme des 1. Artikels		28198 24
II. Art. Reparatur der Bahn und der Kunstarbeiten.		
Sektion von Brüssel nach Mecheln	7351.19	
Verbindung der Nord- mit der Südbahn zu Brüssel .	797.33	
Sektion von Mecheln nach Antwerpen	3649.55	
Verzweigung auf der Station Antwerpen, welche die Kommerzial-Station mit jener der Reisenden verbindet, mit Inbegriff der Wege, die längs den Wasserbehältern hingehen	576.43	
Sektion von Mecheln nach Loewen	1304.98	
» » Loewen » Tirlemont	2709.64	
» » Tirlemont » Waremme	3753.35	
» » Waremme » Ans	172.11	
» » Ans » Chênée	442.77	
» » Chênée an die preussische Gränze . .	9137.79	
» » Landen nach St. Trond	655 97	
Sektion von Mecheln » Termonde	3549.45	
» » Termonde » Gent	390.69	
» » Gent » Deynze	2050.76	
» » Deynze » Courtray	1071.45	
» » Gent » Brigge	2388.30	
» » Brigge » Ostende	1337.28	
Sektion von Brüssel (Süd-) nach Tubize	4778.83	
» » Tubize nach Braine-le-Comte . . .	7981.21	
» » Braine-le-Comte nach Soignies . .	3236 31	
» » Soignies nach Mons	15832.27	
» » Mons nach Quiévrain	4239.19	
» » Braine-le-Comte nach Charleroy . .	11335.00	
» » Charleroy nach Namur	9236 77	
Hauptsumme des 2. Artikels		97978.62
III. Art. Erhaltungs- und Ausbesserungs-Arbeiten an festgestellten Gegenständen angewendet		67846 00

§. 2. Werkstätte zur Reparatur der Kokskörbe.

Diese Werkstätte beschäftigt sich mit der Ausbesserung der schadhaft gewordenen Kokskörbe, und deren Ersatz. Im Falle der gänzlichen Unbrauchbarkeit mit neuen. Die Körbe sind von indianischem Rohr und zum Transport der Koks bestimmt.

Während dem Jahre 1844 wurde eine Anzahl von 9,241 Körben reparirt, zu deren Ausbesserung man 11,624 Kilogr. Rohr und 7,507 Stück Reife benöthigte. Die Handarbeit dieser Ausbesserung war mittelst Akkord auf 30 Centimes für den Korb festgesetzt.

Der Kostenbetrag für diese Ausbesserung belief sich auf:

11,624 Kilogramm Rohr	à Fr. 0.418	Fr. 4.858.83
7,507 Stücke Reife	» 0. 05	» 375.35
9,241 Körbe reparirt, Arbeitslohn pr. Korb	» 0. 30	» 2.772.30
Aufsichtskosten		» 300.00
	Totalsumme	Fr. 8.306.48

In demselben Jahre wurden auch 3,346 unbrauchbare Körbe durch neue ersetzt, zu welchem Ersatze man 20,095 Kil. Rohr und 3,346 Reife benöthigte. Die gleichfalls in Akkord gegebene diessfällige Handarbeit betrug für den neu angefertigten Korb 50 Centimes.

Die Gesammtausgabe dieses Ersatzes belief sich auf:

20,095 Kilogramme Rohr ..	der Kilogr. zu Fr. 0.418 ...	Fr. 8,399.71
3,346 Stück Reife	das Stück zu » 0. 05 ...	» 167.30
3,346 Stück Körbe, Arbeitslohn	das Stück zu » 0. 50 ...	» 1,673.00
Aufsichtskosten		» 300 00
	Totalsumme	Fr. 10,540.01

Nach diesen Angaben zeigt sich, dass man zu jedem neuen Korb 6 Kilogr. Rohr und einen Reif benöthigt, und dass der Erzeugungspreis auf:

6 Kilogramme Rohr	zu Fr. 0.418	Fr. 2.51
1 Stück Reif	zu » 0. 05	» 0.05
Arbeitslohn		» 0.50
Aufsichtskosten		» 0.09
	Totalsumme	Fr. 3.15

zu stehen kommt.

§. 3. Werkstätten zur kleinen Reparatur der materiellen Gegenstände in den Stationen.

Diese Werkstätten sind in den Remisen der Lokomotive errichtet, und daher in den vorzüglichen Stationen der belgischen Eisenbahnen vertheilt. Sie beschäftigen sich mit allen, täglich vorkommenden Reparaturen, welche die materiellen Gegenstände benöthigen, und welche man nicht Zeit hat, in den, zu bedeutenden Reparaturen bestimmten Werkstätten zu Mecheln vornehmen zu lassen.

Es sind deren achtzehn, welche wir aber in eine einzige Verrechnung zusammengezogen haben, da sie eine und dieselbe Beschäftigung ausüben, und dadurch die Rechnungslegung bedeutend vereinfacht wird.

Wir beginnen mit der Vornahme der Hauptausgaben dieser Werkstätten. Die Tabelle Nr. 5 gibt das Genauere davon an. Die Hauptauslagen bestehen aus Materialien und Arbeitslohn für Modelle, Reparaturskosten für

Handwerkzeuge, und in Standhaltung der materiellen Gegenstände der Werkstätten — in Ersatz der ausser Gebrauch gesetzten Geräthschaften, in Beleuchtungs- und Beheizungskosten der Werkstätten, in verschiedenem nothwendigen Verbrauch, Behufs der zu verrichtenden Arbeiten, deren theilweise Anwendung nach der Natur der Arbeit unmöglich zu beweisen ist, und endlich aus den Interessen der verwendeten Kapitalien.

Wir haben von den allgemeinen Kosten, den Werth des Materials abgezogen, welches in den verrichteten Arbeiten in Verfall gerathen ist. Diese Abfälle, welche wieder in das Magazin zurückgebracht werden, enthalten einen gewissen innerlichen Werth, über welchen Rechnung gelegt werden muss.

Es wäre allerdings genauer, den Werthabzug der Abfälle, auf Rechnung der Arbeit zu bringen, bei welcher sich dieser Abfall ergeben hat; allein die Rechnungslegung der Werkstätten ist nicht genug auseinandergesetzt, dass sie ganz genau die Gattung der Arbeit zu erkennen gäbe, bei welcher dieser Ersatz für das Magazin entstanden ist. Das sicherste Mittel ist daher, den Werth dieser Abfälle verhältnissmässig auf alle geschehenen Arbeiten zu vertheilen; wir bewerkstelligen diess, indem wir diesen Werth von den allgemeinen Kosten abziehen.

Wir weichen von dieser Methode nur ein einziges Mal ab, und zwar bei den alten aus den Lokomotiven genommenen Messingröhren, weil dieselben zu Nichts als den Maschinen gebraucht werden können, und dieselben nur bei der theilweisen Berechnung der Maschinen-Reparaturs-Auslagen in Abzug gebracht werden müssen; alles andere in Abzug zu bringende Materiale, wird von den Hauptauslagen abgerechnet.

Da wir bis jetzt die Werkstätten in Betracht gezogen haben, in welchen nur einzelne Gegenstände verfertigt werden; so bedurfte es der verhältnissmässigen Vertheilung der Hauptauslagen auf die verschiedenen Gegenstände nicht. Hier zeigt sich dieser Umstand zum erstenmale. Die Werkstätten aber, mit denen wir uns nun beschäftigen, hatten Reparaturen für sechs verschiedene Diensteszweige, und es ist nothwendig, jedem Zweig seinen ihn treffenden Theil zuzurechnen, d. h. die Hauptauslagen zu vertheilen. Wir bedienen uns in diesem Falle derselben Regel, nach welcher die Hauptauslagen auf alle geschehenen Arbeiten nach Verhältniss des Arbeitslohns, vertheilt werden müssen.

Dem zu Folge haben wir am Ende der 5. Tabelle die Berechnung gemacht, in welchem Verhältniss die Hauptauslagen mit dem im Ganzen in den Werkstätten verwendeten Arbeitslohn stehen. Es fand sich, dass der Erfolg 0.3828 war. Dieser Erfolg soll uns ferner in der Wiederholungstabelle Nr. 7 dazu dienen, um jeder abgesonderten Arbeit die Summe der sie treffenden Hauptauslagen zurechnen zu können.

Die Tabelle Nr. 6 enthält die Details der durch die verschiedenen Diensteszweige erwirkten besonderen Kosten. Dieselben sind abgesondert an Material und an Handarbeit aufgeführt, und durch die Eigenschaft der Arbeiten getheilt.

Endlich in der Tabelle Nr. 7 haben wir die Hauptberechnung der sämmtlichen, jede Gattung von Arbeit treffenden Unkosten, angeführt, zu diesem Zweck die besondern, durch die 6. Tabelle erhaltenen besonderen Kosten wiederholt, um dadurch die Vertheilung der Hauptauslagen zu be-

werkstelligen, jeder Gattung von Arbeit die Summe, welche 0.3828mal die Handarbeit beträgt, die dieser Gegenstand erforderte, zugerechnet.

Der Erfolg der 7. Tabelle zeigt, dass die Hauptsumme der durch die kleine Reparaturswerkstätte erzeugten Arbeiten, sich im Jahre 1844 auf 401,991 Fr. 67 C. beläuft.

Diese Hauptsumme vertheilt sich folgendermassen:

	Fr. C.
Reparatur der Waggons	38,834.67
» der Lokomotive, welche mit den dynamischen Arbeiten wechseln	228,486.50
» der Lokomotive, welche von den dynamischen Arbeiten unabhängig sind	83,364.11
» der Tender	30,507.46
» an dem Materiale der Stationen	19,245.66
» » » » der Koksöfen	1,553.27
Totalsumme	401,991.67

Man wird bemerken, dass wir einen Unterschied zwischen der Reparatur der Lokomotive, welche vermög ihrer Maschinen zu den dynamischen Arbeiten geeignet, und jenen, die davon unabhängig sind, gemacht haben. Dieser Unterschied ist durch die Grundsätze, welche wir zu unserer Berechnungsrichtschnur angenommen haben, nothwendig geworden.

Wir haben die Reparaturen der Lokomotive in zwei Theile getheilt, wovon der Eine diejenigen in sich schliesst, die mit der beförderten Last in keiner Verbindung stehen, und der Zweite die begreift, welche mit der beförderten Ladung oder besser mit der dynamischen Arbeit der Maschinen in Verbindung stehen, da die Last nicht immer das einzige Hinderniss ist, welches die Lokomotive zu überwinden haben.

Diese Theilung der zwei Gattungen Unkosten, ist keineswegs schwer. Die Theile der Maschine, auf deren Abnützung und Zerstörung die dynamischen Arbeiten Einfluss haben, sind bewiesener Massen diejenigen, welche die mechanische Kraft entwickeln und hervorbringen. Daher muss die Abnützung der Herde und der Dampfröhren unmittelbar von der Menge des verbrauchten Brennstoffes und des erzeugten Dampfes herrühren; diese beiden Mengen stehen im Verhältnisse mit den dynamischen Arbeiten. Die Abnützung der Dampfmaschinen hängt von der Menge des erzeugten Dampfes, und diese von den dynamischen Arbeiten ab. Endlich die Abnützung und Zerstörung der Triebräder und der in Bewegung setzenden Werkzeuge muss ebenfalls ins Verhältniss gezogen werden. Wir haben also von dieser Arbeit alle Reparaturen der Herde, der Dampfröhren, Kessel, Triebräder, Ziehstangen und geschmiedeten Achsen abhängig gemacht.

Die anderen Reparaturen sind unabhängig von den dynamischen Arbeiten. Diess sind die Ausbesserungen von Rädern, Achsen, grossen Kesseln, Cylindern, etc.

Nach diesen Grundsätzen haben wir bis jetzt gehandelt, und werden in der Folge, bei den Unterabtheilungen der beiden Gattungen, der bei den Lokomotiven angewendeten Reparaturen ebenso verfahren.

Tabelle Nr. 5.

Rechnungslegung der Werkstätte für kleine Reparaturen auf den Stationen.

Verzeichniss der allgemeinen Kosten.

Benennung der Gegenstände.	Mass oder Gewicht.	Anzahl des Verbrauches.	Einheits-Preise.	Kosten-betrag.	Total-Summen.
			Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
1. Handarbeiten . .	—	—	—	—	18342.00
2. Urstoffe zur Reparatur der Werkzeuge und Materialien der Werkstätte.					
Gussstahl	Kilogr.	159	1.5853	252.06	
Gewöhnlicher Stahl	»	178	0.7449	132.59	
Nussbaumholz	Kub.Metr.	1	141.00	141.00	
Ulmen- do	»	2	98.70	197.40	
Pappel- do	»	22	61.10	1344.20	
Weiches do	»	2	75.20	150.40	
Kupfer rothes	Kilogr.	96	2.3877	229.22	
» gelbes	»	44	2.2456	98.81	
Zinn	»	2575	2.0655	531.87	
Eisen und Eisenblech . . .	»	8719	veränd.	2720.03	
Zink in Stangen	»	24	0.4918	11.80	
» in Blättern	»	1075	0.5211	56.02	
3. Nägel und Schrauben.					5865.40
Blasebalgnägel	Kilogr.	805	0.65	52.33	
Eisennägel von Nr. 1 bis Nr. 21	»	546	0.34	185.64	
Nietnägel von Nr. 22 bis Nr. 26	»	125	0.65	8.13	
Halbflache Nägel	»	5	0.78	3.90	
Maschinnägel	»	23.05	1.40	32.90	
Stecknadeln starke	»	198.75	0.85	168.94	
» gewöhnliche . .	Tausend	314.05	1.08	33.92	
Eisendraht von Nr. 1 bis Nr. 20	Kilogr.	268.00	0.70	187.60	
Kupferdraht	»	50.05	2.09	105.55	
Stahldraht	»	14.75	2.46	36.29	
Holzschrauben, eiserne Nr. 1 .	Pf. Fläm.	$28^2/_{12}$	16.53	465.60	
» » » » 2 .	»	1	12.18	12.18	
» » » » 3 à 4	»	7	7.14	49.98	
» » » » 5 » 6	»	$10^6/_{12}$	4.90	51.45	
» » » » 7 » 8	»	$110^1/_{12}$	3.90	429.33	
» » » » 9 » 12	»	$50^7/_{12}$	2.48	125.45	
» » » » 13 » 15	»	9	2.00	18.00	
» » » » 16 » 21	»	$28^{10}/_{12}$	1.26	36.33	
» » » » 22 » 27	»	$20^7/_{12}$	1.00	20.58	
		Fürtrag . . .		2024.10	24207.40

Benennung des Gegenstandes.	Mass oder Gewicht.	Anzahl des Verbrauches.	Einheits-Preise.	Kostenbetrag.	Total-Summen.
			Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
Übertrag . . .	. . .	. . .	. . .	2024.10	24207.40
Holzschrauben, kupf. Nr. 8 . .	Pf. Fläm.	6	10.00	60.00	
» » » » 10 à 12	»	$11^{6}/_{12}$	7.90	90.85	
» » » » 14 . .	»	$11\,/_{12}$	5.22	58.73	
» » » » 19 » 20	»	$5^{10}/_{12}$	2.28	13.30	
					2246.98
4. Geräthschaften.					
Malerbürsten	Dutzend	$16^{2}/_{12}$	8.17	132 08	
Handlampen	Stücke	1	1.10	1.10	
Buchsbaumene Massstäbe . .	»	1	1.50	1.50	
Schmelztiegel (kleine) . . .	Paar	1	2.00	2.00	
Malerpinseln (verschiedene) .	Dutzend	$26^{10}/_{12}$	3.05	81.84	
Figurenpinseln	»	$^{7}/_{12}$	1.68	0.98	
Weissblechene kleine Töpfe .	Stücke	1	2.00	2.00	
» » mittlere » .	»	4	3 50	14.00	
Steinguttöpfe	»	1	1.50	1.50	
Argantische Lampen mit Reflectors	»	18	5.87	105.66	
Werktischschlösser	Dutzend	10	5.64	56.40	
Kohlenpfannen für die Werkstätte	Stücke	1	45.00	45.00	
					444.06
5. Werkzeuge.					
Amboss von Gussstahl . . .	Kilogr.	14.25	2.00	28.50	
Glätteisen von Gussstahl . .	»	0.50	2.00	1.00	
Schmiedetröge von Eisenblech	Stücke	2	40.50	81.00	
Hornamboss von geschmiedetem Eisen	Kilogr.	103	0.60	61 80	
Kupferne Vorlegeschlösser .	Stücke	15	0.93	13.95	
Stählerne Richtscheite . . .	»	5	2.65	13.25	
Treibhämmer mit Stielen von geschmiedetem Eisen . . .	Kilogr.	116	0.60	69.60	
Treibhammer zu Handambossen	»	156	0.60	93.60	
Verschiedene Ketten von Nr. 1 bis Nr. 9	»	405	0.58	234.90	
Drechslermeisel	Stücke	8	1.09	8.72	
Schlüssel, englische . . .	»	7	9.30	65.10	
» gabelförmige . .	Kilogr.	256	0.60	153.60	
» zu Flaschenzügen	»	55	0.60	33.00	
Nageleisen	»	23	0.60	13.80	
Zirkel	Stücke	15	1.81	27.15	
Wagenwinden, einfache . .	»	20	70.00	1400.00	
» doppelte . .	»	10	121.80	1218.00	
Raumnadeln mit Stielen von geschmiedetem Eisen . . .	Kilogr.	48	0.60	28.80	
Ambossraumnadeln	»	56	0.60	33.60	
Gefasste Diamants	Stücke	2	11.48	22.96	
		Fürtrag . . .		3602.33	26898.44

Bennenung des Gegenstandes.	Mass oder Gewicht.	Anzahl des Verbrauches.	Einheits-Preise.	Kosten-betrag.	Total-Summen.
			Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
Übertrag . . .	. . .	. . .	. . .	3602.33	26898.44
Kurze Röhren von geschmiedetem Eisen	Kilogr.	9	0.60	5.40	
Ordinäre Winkelmasse 8zöllige	Stücke	6	1.67	10.02	
» » 5 »	»	8	1.48	11.84	
Gebogene » 12 »	»	4	4.56	18.24	
» » 6 »	»	1	2.19	2.19	
» » 8 »	»	8	2.19	17.52	
Locheisen von gestähltem Schmiedeeisen	Kilogr.	38	1.00	38.00	
Handschraubstöcke zu 4½ Zoll	Stücke	6	3.50	21.00	
» » 6½ »	»	4	5.00	20.00	
Hohlmeisel für Drechsler . .	»	1	1.30	1.30	
Kratzeisen	»	8	1.00	8.00	
Sägeblätter	»	7	0.79	5.53	
Hebestangen, eiserne . . .	»	4	5.13	20.52	
» hölzerne . .	»	9	3.50	31.50	
» » mit Eisen beschlagen	»	6	5.13	30.78	
Feilen in Stroh	Kilogr.	67	1.50	100.50	
Raspeln	»	145	1.50	217.50	
Feilen, verschiedene . . .	»	666	2.00	1332.00	
» frischgehauene . .	Dutzend	178 6/12	8.00	1428.00	
Stiele zu den Drechslerhaken .	Stücke	5	0.23	1.15	
» » den Feilen . . .	»	223	0.09	20.07	
» » den Meiseln	»	880	0.23	202.40	
» » den Handhämmern .	»	389	0.19	73.91	
» » den Schmiedehämmern	»	357	0.42	149.94	
Zeichen: C. F. (Chemin de fer)	»	1	3.00	3.00	
Handhämmer	»	12	2.32	27.84	
Schmiedehämmer	»	4	6.49	25.96	
Kupferschmiedhämmer . . .	»	3	4.00	12.00	
Niethämmer	»	7	2.75	19.25	
Kupferhämmer	Kilogr.	24	2.50	60.00	
Schaufeln von geschmiedetem Eisen	»	6	1.25	7.50	
Pfriemen mit Stielen von angestähltem Eisen	»	10.50	1.50	15.75	
Pfriemen für Schmiede . .	»	12	1.50	18.00	
Stählerne Richtscheite . . .	Stücke	1	4.00	4.00	
Eisensägen	»	4	8.00	32.00	
Serien von Buchstaben und Zahlen zu Zeichen . . .	Serie	1	22.13	22.13	
Schmiedeblasebälge	Stücke	6	130.00	780.00	
Handblasebälge	»	1	7.00	7.00	
Deutsche Hohlbohrer . . .	»	6	2.55	15.30	
Traubenbohrer zum Eingreifen der Maschine	»	6	32.00	192.00	8611.37
		Fürtrag . . .			35509.81

Benennung des Gegenstandes.	Mass oder Gewicht.	Anzahl des Verbrauches.	Einheits-Preise.	Kosten-betrag.	Total-Summen.
			Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
Übertrag . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	35509.81
6. Verbrauchsgegenstände.					
Schwefelsäure	Kilogr.	271.00	0.30	81.30	
Salpetersäure	»	2.50	1.09	2.70	
Alkohol	»	16.00	1.30	20.80	
Alaun	»	0.50	1.61	0.81	
Schmeer	»	14.00	1.21	16.94	
Borax	»	77.00	2.61	200.97	
Holzkohlen	Hektol.	155.75	2.16	336.42	
Steinkohlen für die Schmiede	»	7547.00	1.25	9433.75	
Tischlerleim	Kilogr.	26.50	1.35	35.78	
Colofonium	»	37.75	0.16	6.04	
Hirschhorn	»	56.00	1.22	68.32	
Lampendochte	»	121.50	3.69	448.34	
Weisse Berg- oder Steinkreide	»	71.50	0.07	5.05	
» weiche Kreide . . .	»	69.00	0.08	5.52	
Rothe Kreide (Röthel) . . .	»	9.00	0.26	2.34	
Leder	»	40.83	3.60	146.97	
Schmergel in Körnern und pulverisirt	»	126.00	0.70	88.20	
Schwefelblüthe	»	37.00	0.58	21.46	
Leinöhl	»	1059.00	0.65	688.35	
Thierisches Öhl	»	2431.00	1.55	3768.05	
Gereinigtes Öhl	»	4576.00	0.95	4347.20	
Aus Häuten gepresstes Öhl .	»	60.75	1.14	69.26	
Bleiweiss	»	78.50	0.30	23.55	
Kienruss	»	2.50	0.94	2.35	
Papier (mit Sand belegt) . .	Ries	38¹/₁₂	2.61	99.40	
Papier (geschmergeltes) . .	»	60.00	6.09	365.40	
Klein-Koks für die Kohlenbecken der Werkstätte . .	Tonnen	307.69	14.30	4400.00	
Lyoner Pinsel	Dutzend	1¹¹/₁₂	2.06	3.95	
Schwarzes Pech	Kilogr.	151.00	0.40	60.40	
Russische Pottasche	»	6.00	5.00	30.00	
Sodasalz	»	5.75	0.61	3.51	
Sal ammoniac.	»	36.50	1.70	62.05	
Kupferschlagloth	»	245.25	2.50	613.13	
Unschlitt	»	780.00	1.08	842.40	
Hanfene Leinwand	Metre	679.00	1.42	964.18	
Metallartige Leinwand zu Fenstern	□ Metre	54.00	2.42	130.68	
Kopalfirniss	Litre	19.00	1.63	30.97	
Trocken Firniss	»	4.50	2.42	10.89	
					27437.43
		Fürtrag			62947.24

Benennung des Gegenstandes.	Mass oder Gewicht.	Anzahl des Verbrauches.	Einheits-Preise.	Kosten-betrag.	Total-Summen.
			Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
Übertrag . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	62947.24
7. Interessen der verwendeten Kapitalien.					
Gebäude.					
Die Werkstätten zu kleinen Reparaturen sind in den Remisen der Lokomotive errichtet, und verursachen daher in Bezug der Gebäude keine besondern Auslagen .	. . .	. . .	. . .	. . .	
Werkzeuge.					
Der Gesammtwerth der Werkzeuge beläuft sich auf 194,400 Fr., davon die Interessen zu 5% sind	. . .	. . .	. . .	9720.00	
8. Arbeiten, welche im Zeughause zu Mecheln für die Werkstätten der kleinen Reparaturen verfertigt werden.					9720.00
Material - Reparatur in den Wagner - Werkstätten des Zeughauses (Tabelle Nr. 19)	. . .	. . .	. . .	10654.37	
Material-Reparatur in den Lokomotiv - Werkstätten des Zeughauses (Tabelle Nr. 32)	. . .	. . .	. . .	3905.18	
9. Ausserordentliche Auslagen.					14559.55
Ankauf verschiedener zu ausnahmsweisem Gebrauch gehöriger Gegenstände, in Ermanglung abgeschlossener Kontrakte etc.	. . .	. . .	. . .	. . .	23034.60
Total-Summe . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	110261.39
Hievon sind abzuziehen:					

Benennung des Gegenstandes.	Mass oder Gewicht.	Verbrauch der Gegenstände.	Werth derselben.	Kostenbetrag.	Total-Summen.
			Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
Übertrag . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	110261.39
Materialien, welche aus den ausser Dienst gebrachten Gegenständen entstehen, welche in das Hauptmagazin eingeliefert, und deren Werth an den allgemeinen Kosten abgerechnet wird.					
Eisen-Abfälle	Kilogr.	8039	0.12	964.68	
Feilspäne (eiserne)	»	8942	0.12	1073.04	
Alter Stahl	»	1969	0.80	1575.20	
Altes Kupfer	»	15456	1.20	18547.20	
Altes Leder	»	322	0.30	96.60	
Altes Gusseisen	»	101636	0 07	7114.52	
Altes Glas	»	756	0.12	90.72	
Alter Zink	»	139	0.36	50.04	
Summe des Abzuziehenden . . .					29512.00
Verbleibt ein Haupt-Unkosten-Betrag der Werkstätte für die kleinen Reparaturen in den Stationen von					80749.39

Dieser Betrag muss auf die hervorgebrachten Arbeiten nach dem Verhältnisse der erforderten Handarbeit vertheilt werden.

Nach dem hier nachfolgenden Verzeichnisse Nr. 7 hat sich der verwendete Arbeitslohn der Werkstätte für kleine Reparaturen auf Fr. belaufen.	210938.00
Die Haupt- oder allgemeinen Auslagen steigerten sich auf . .	80749.39

Es ergibt sich daher, dass die allgemeinen Auslagen in den benannten Werkstätten den Arbeitslohn 0.3828mal übersteigen.

Tabelle Nr. 6.

Rechnungslegung der Werkstätte für kleine Reparaturen auf den Stationen.

Verzeichniss der durch die Natur ihres Dienstes getheilten besondern Kosten.

Benennung des Gegenstandes.	Mass oder Gewicht.	Verbrauch der Gegenstände.	Werth derselben.	Kostenbetrag.	Total-Summen.
			Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
I. Art. Reparatur der Waggons.					
§. 1. Arbeitslohn	. . .	. . .	. . .	. . .	22928.00
§. 2. Verwendetes Materiale.					
Gussstahl	Kilogr.	142	1.5853	225.11	
Gemeiner Stahl	»	158	0.7449	117.69	
Buchenholz zu Pressklötzen .	Kub.Klft.	16	47.00	752.00	
Ressort-Bänder	Kilogr.	84.25	1.25	105.31	
Gewinde von starkem Eisen .	Dutzend	2³/₁₂	3.14	7.07	
» ordinäre	»	10⁸/₁₂	2.75	29.30	
Heft-Ketten	Kilogr.	2457	0.58	1425.06	
Speerkegel für Waaren-Waggons	Stücke	129	6.60	851.40	
Speerkegel für Passagiers-Waggons	»	67	4.50	301.50	
Speerkegel für Charsabancs .	»	64	6.50	416.00	
Speerkegel für Eilwägen . .	»	30	9.00	270.00	
Eiserne Nägel	Kilogr.	117	0.34	39.78	
Deckel zu den Schmeer-Büchsen	Stücke	328	0.39	127.92	
Verschiedenes Eisen . . .	Kilogr.	7793	veränd.	2356.58	
Laternenträger	Stücke	8	1.76	14.08	
Eiserne Hohlmeissel	»	1044	0.01	10.44	
Rothe runde Gläser	»	18	0.71	12.78	
Pressschrauben sammt Schraubenmutter	»	7	5.94	41.58	
Eiserne Holzschrauben . . .	Grosse	3	8.63	25.89	
Hauptsumme der Materialien	. . .	. . .	. . .	. . .	7129.49

Benennung des Gegenstandes.	Mass oder Gewicht.	Verbrauch der Gegenstände.	Werth derselben.	Kostenbetrag.	Total-Summen.
			Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
II. Art. Reparatur der Lokomotive, welche in der dynamischen Arbeit wechseln.					
§. 1. Handarbeiten	. . .	. . .	. . .	. . .	130690.00
§. 2. Ausgabe an Materialien.					
Gussstahl	Kilogr.	1063	1.5853	1685.17	
Ordinärer Stahl	»	1187	0.7449	884.20	
Geplättetes gelbes Kupfer . .	»	1205	2.2456	2705.95	
» rothes » . .	»	2241	2.3877	5350.84	
Rothes Kupfer in Stangen . .	»	403	2.3877	962.24	
Eisen und Eisenblech . . .	»	34594	veränd.	10295.73	
Messingröhren zu den Lokomotiven	Stücke	1800	»	35162.82	
Saugröhren zu den Pumpen .	»	15	152.00	2281.00	
Druckröhren	»	16	84.00	1344.00	
				60671.95	
Hiervon sind abzuziehen:					
Die alten Messingröhren, welche als unbrauchbar aus den Lokomotiven gezogen wurden	Kilogr.	6618	1.95	12905.10	
Bleibt:					
Hauptsumme der Materialien	. . .	. . .	. . .	. . .	47766.85

Benennung des Gegenstandes.	Mass oder Gewicht.	Verbrauch der Gegenstände.	Werth derselben.	Kostenbetrag.	Total-Summen.
			Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
III. Art. Reparatur der Lokomotive, welche nicht von der dynamischen Arbeit abhängen.					
§. 1. Handarbeiten	. . .	. . .	. . .	. . .	32099.00
§. 2. Verwendete Materialien.					
Vorrichtung zum Aufthauen der Pumpe	Stücke	30	3.00	90.00	
Gussstahl	Kilogr.	159	1 5853	252.06	
Ordinärer Stahl	»	178	0.7449	132.59	
» » zu den Ressorts	»	2525	0.6685	1687.96	
Druckwerk an den Sicherheits-Ventilen	Stücke	4	5.00	20.00	
Eichenholz	Kub.Klft.	14	134.40	1881.60	
Eschenholz	»	10	168.00	1680.00	
Zugketten	Kilogr.	240	0.58	139.20	
Rauchfänge f. grosse Maschinen	Stücke	11	150.00	1650.00	
» f. kleine Maschinen	»	36	127.25	4581.00	
Deckeln zu den Fettbüchsen .	»	71	0.93	66.03	
Rothes geplättetes Kupfer . .	Kilogr.	1182	2.3877	2822 26	
Gelbes » » . .	»	544	2.2456	1221 61	
Rothes Kupfer in Stangen . .	»	228	2.3877	544.40	
Hölzerne Einfassung der grossen Kessel	Garnit.	48	46.50	2232.00	
Eisen und Eisenblech . . .	Kilogr.	13554.5	veränd	4839.51	
Eiserne Haken, die Roste aus den Herden zu ziehen . .	Stücke	7	5.00	35.00	
Filz zum Kessel umwinden .	Blätter	798	1.80	1436.40	
Öhltönnchen, ordinäre . . .	Stücke	126	0.59	74.43	
» zu den Saugröhren	»	263	1.00	263.00	
» zu den Plättchen .	»	140	1.61	225.40	
Lokomotiv-Laternen	»	39	30.45	1187.55	
Wasser-Anzeiger-Laternen .	»	12	3.48	41.76	
Fusstritte der Lokomotive . .	Kilogr.	30	1.10	33.00	
Schaufeln für die Heizer . .	Stücke	117	7.44	870.48	
Eiserne Bänder mit Charnieren zu den Lokomotiv-Thüren .	»	19	4.65	88.35	
Pumpenkolben	»	9	180.00	1620.00	
Träger zu den Saugröhren . .	»	6	28.00	168.00	
Blei in Blöcken	Kilogr.	2147 5	0.4737	1017.27	
Geplättetes Blei	»	2727.5	0.6632	1808.55	
Hähne zum Aufthauen des Wassers der Pumpen . .	Stücke	24	3.00	72.00	
Hähne zu den Saugröhren . .	»	32	22.75	728.00	
» zum Wasser des Tender heizen	»	71	6.96	494.16	
Hähne zur Entleerung . . .	»	16	10.92	174.72	
» zu den Pumpen . . .	»	52	5.00	260 00	
» zu den Cylindern . .	»	52	4.10	213.20	
» zu dem Wasser-Anzeiger	»	17	3.41	57.97	
Fürtrag . . .	. . .	. . .	. . .	34709.37	

Benennung des Gegenstandes.	Mass oder Gewicht.	Verbrauch der Gegenstände.	Werth derselben.	Kostenbetrag.	Total-Summen.
			Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
Übertrag . . .	. . .	. . .	. . .	34709.37	
Allarm-Pfeifen	Stücke	6	21.75	130.50	
Ventile verschiedene . . .	»	303	veränd.	2276.81	
Metall-Leinwand zu den Fugen	□ Klft.	151.28	0.42	366.10	
Glasröhren zu dem Wasser-Anzeiger	Stücke	840	1.55	1302.00	
Linsenglas	»	70	2.70	189.00	
Grüne runde Gläser zu Laternen	»	6	0.53	3.18	
Hauptsumme der Materialien	. . .	. . .	. . .	. . .	38976.96
IV. Art. Reparatur der Tender.					
§. 1. Handarbeit	. . .	. . .	. . .	. . .	16050.00
§. 2. Materialien.					
Saugröhren zur Füllung des Tenders mit warmen Wasser	Stücke	28	3.64	101.92	
Darmsaiten	Kilogr.	7	3.50	24.50	
Gussstahl	»	230	1.5853	364.62	
Ordinärer Stahl	»	257	0.7449	191.44	
Stahl zu den Ressorts . . .	»	2000	0.6685	1337.00	
Buchenholz zu Pressklötzen .	Kub.Klft.	15	47.00	705.00	
Lederne Nahrungsdarme . .	Stücke	1918	2.10	4027.80	
Gewinde zu den Tenderkasten	Dutzend	9	3.00	27.00	
Verschiedenes Eisenblech und Eisen	Kilogr.	4094	veränd.	1490.93	
Pressschrauben zu den Tendern	Stücke	2	22.00	44.00	
Summe des Materiales	. . .	. . .	. . .	. . .	8314.21
V. Art. Reparatur an dem Bedarf der Stationen.					
§. 1. Handarbeit	. . .	. . .	. . .	. . .	8301.00
§. 2. Materialien.					
Gussstahl	Kilogr.	18	1.5853	28.54	
Ordinärer Stahl	»	20	0.7449	14.90	
Tannenholz	Kub.Klft.	45	110.50	4972.50	
Rothes geplättetes Kupfer . .	Kilogr.	407	2.3877	971.79	
Gelbes » » . .	»	219	2.2456	491.79	
Rothes in Stangen	»	73	2.3877	174.30	
Weissblech Nr. 1	Tafeln	50	0.6822	34.11	
» Nr. 2	»	58	0.5020	29.12	
Eisen	Kilogr.	3508	0.2992	1049.59	
Summe des Materiales	. . .	. . .	. . .	. . .	7766.64
VI. Art. Reparatur an den Geräthschaften der Koks-Öfen.					
§. 1. Handarbeit	. . .	. . .	. . .	. . .	870.00
§. 2. Materialien	. . .	. . .	. . .	. . .	350.13

Tabelle Nr. 7.

Rechnungslegung der Werkstätte für kleine Reparaturen auf den Stationen.

Wiederholung der sämmtlichen Reparaturskosten.

Benennung der Arbeiten.	Besondere Kosten an Materialien.	Besondere Kosten an Handarbeit.	Allgemeine Kosten.	Total-Summen.
	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
I. Art. Reparatur der Waggons.				
Besondere Auslagen	7129.49	22928.00		
Hauptauslagen 0.3828mal im Verhältniss zu den Handarbeiten .			8777.18	
Gänzliche Auslage				38834.67
II. Art. Reparatur der Lokomotive, welche in der dynamischen Arbeit wechseln.				
Besondere Auslagen	47766.85	130690.00		
Hauptauslagen 0.3828mal im Verhältniss zu den Handarbeiten .			50029.65	
Gänzliche Auslage				228486.50
III. Art. Reparatur der Lokomotive, welche nicht von der dynamischen Arbeit abhängen.				
Besondere Auslagen	38976.96	32099.00		
Hauptauslagen 0.3828mal im Verhältniss zu den Handarbeiten .			12288.15	
Gänzliche Auslage				83364.11
IV. Art. Reparatur der Tender.				
Besondere Auslagen	8314.21	16050.00		
Hauptauslagen 0.3828mal im Verhältniss zu den Handarbeiten .			6143.25	
Gänzliche Auslage				30507.46
Fürtrag . . .	102187.51	201767.00	77238.23	381192.74

Benennung der Arbeiten.	Besondere Kosten an Materialien.	Besondere Kosten an Handarbeit.	Allgemeine Kosten.	Total-Summen.
	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
Übertrag . . .	102187.51	201767.00	77238.23	381192.74
V. Art. Reparatur an dem Bedarf der Stationen.				
Besondere Kosten	7766.64	8301.00		
Hauptauslagen 0.3828mal im Verhältniss zu den Handarbeiten .			3178.02	
Gänzliche Auslagen				19245.66
VI. Art. Reparatur an den Geräthschaften der Koks-Öfen.				
Besondere Kosten	350.13	870.00		
Hauptauslagen 0.3828mal im Verhältniss zu den Handarbeiten .			333.14	
Gänzliche Auslagen				1553.27
Summe der Materialien . . .	110304.28			
» » Handarbeiten . . .		210938.00		
» » Hauptauslagen . .			80749.39	
Hauptsumme				401991.67

Sechstes Kapitel.

Von den Reparaturskosten (Fortsetzung.)

§. 4. Rechnungslegung des Zeughauses zu Mecheln. — Wagner-Werkstätten.

In diesem so wie in dem folgenden Kapitel wollen wir uns ausschliesslich mit den Werkstätten, welche sich mit grossen Reparaturen für den Bedarf der belgischen Eisenbahnen befassen, und unter dem Namen des Zeughauses in Mecheln bekannt sind, beschäftigen. Dieses Zeughaus enthält 2 Abtheilungen: die der Waggons, und die der Lokomotive; deren jedes seinerseits wieder mehrere Werkstätten in sich begreift.

Die Wagner-Werkstätten sind diejenigen, welche sich vorzüglich mit den Waggons beschäftigen, so wie die Lokomotiv-Werkstätten sich mit den Maschinen und Tenders befassen; indessen ist die Theilung zwischen den diesen Werkstätten zuständigen Arbeiten keineswegs unumschränkt. Die Wagner-Werkstätten verfertigen für das Maschinen-Wesen eine bedeutende Anzahl Arbeiten, die in den Lokomotiv-Werkstätten nicht hervorgebracht werden könnten; so wie diese für die Wagner-Werkstätten gegenseitig manches zu Stande bringen, welches diese nicht erzeugen können. Da die Lokomotiv-Werkstätten weder Anstreicher noch Sattler haben, so muss das Anstreichen der Maschinen und Tender, die Anfertigung der Nahrungsschläuche von Leder, die Eimer etc. in den Wagner-Werkstätten geschehen. Da aber diese ihrerseits weder eine Giesserei noch Drechsler haben, so besorgen die Lokomotiv-Werkstätten die kleinen kupfernen Kissen und andere Gussgegenstände, die sie zu den Waggons benöthigen, lassen die Räder drechseln etc.

Jede dieser Abtheilungen des Zeughauses arbeitet nicht allein für die Gegenstände, nach welchen sie benannt werden, sondern auch im allgemeinen für alle Diensteszweige.

Es besteht sogar bei diesem Zeughaus ein besonderer Umstand, der verdient, dass man sich bei ihm verweilt: diess ist, dass man hier an Gegenständen arbeitet, die eigentlich nicht zu dem wirklichen Betrieb der Eisenbahn gehören, sondern auf die Errichtung und erste Herstellung derselben zurückgeführt werden müssen. Diese Abweichung von der Regel ist nur zeitgemäss, und würde schon längst aufgehört haben, wenn die unvermuthete und immer wachsende Ausdehnung, welche die Waarenbeförderungen auf den belgischen Eisenbahnen erlangt hat, die Verwaltung nicht bestimmt hätte, unaufhaltsam neue zu errichten, deren Kosten unmittelbar unter den Anschaffungskosten der ersten Errichtung aufgeführt werden müssen. Diese neuen Anschaffungen, welche in Verfertigung, oder noch öfter in Vermehrung der Waggons, und zuweilen selbst der Lokomotive bestehen, beschäftigen sämmtliche Werkstätten des Zeughauses, und erscheinen als ein sehr beträchtlicher Theil in ihrer Rechnungslegung.

Indessen gehören diese Anfertigungen keineswegs zu den Betriebskosten der Eisenbahn, und müssen mit den Erzeugungskosten der Bahn, den Gebäude- und Kunstarbeiten in gleiche Reihe gesetzt werden. Wir würden dieselben auch nicht in der Tabelle über die in dem Zeughaus zu Mecheln verfertigten Arbeiten aufgeführt haben, wenn wir nicht genöthigt

gewesen wären, Behufs der Vertheilung der Hauptauslagen, die vollständige Rechnungslegung dieses Zeughauses zu erörtern.

Wir beschränken uns darauf, die sämmtlichen Ausgaben an Materialien sowohl als an Handarbeiten, welche in den beiden Abtheilungen dieses Zeughauses für neu erzeugte Gegenstände stattfanden, in Bausch und Bogen ohne nähere Details darzustellen.

Bevor wir zu dem bestimmten Ausweis der Wirkungen dieses Zeughauses übergehen, müssen wir noch einige Worte über die Art und Weise, wie die diessfällige Rechnungslegung eingeführt ist, anführen.

Das Zeughaus belegt seine Ausgaben durch die Eigenschaft der verfertigten Arbeiten, oder den angenommenen Ausdruck zu Folge, die Ausgabe belegt sich mit den geschehenen Aufträgen.

Wenn eine Arbeit verrichtet werden soll, so gibt der Vorsteher des Zeughauses den betreffenden Werkstätten den Auftrag zur Anfertigung. Diese reichen nun nach beendigter Arbeit ihre Unkosten-Berechnung, abgetheilt in Verwendung von Materialien und Handarbeit ein, und der Erfolg dieser Berechnung, gehörig geprüft und bestättigt, wird in das Erzeugniss-Register eingetragen. Diese Ergebnisse aus dem Erzeugniss-Register bringen wir in der Tabelle über die besonderen Ausgaben in Vorschein. Die Ausgaben finden sich da getheilt nach Bestellungen, und ihr Betrag ist abgetheilt in Materiale, und Handarbeit angezeigt. Diese Aufträge sind nach den verschiedenen Diensteszweigen, mit denen sie in Bezug stehen, zusammengestellt.

Das gegenwärtige Kapitel bezieht sich bloss auf die Rechnungslegung der Wagnerwerkstätte. Dieselbe ist genau zergliedert in den nachfolgenden zwölf Tabellen von Nr. 8 bis zu Nr. 19 enthalten.

Die Tabelle Nr. 8 macht die Hauptkosten-Berechnung der Wagner-Werkstätte. Diese Kosten bestehen in den Aufsichtskosten, dem Arbeitslohn der zum Hauptdienste angestellten Arbeitsleute, Beleuchtungs- und Beheizungskosten, Anschaffung der Werkzeuge und des Materiales, und den Interessen des dazu verwendeten Kapitals; hievon werden die Abfälle und das Material, welches wieder in das Magazin zurückgebracht wurde, und deren Ertrag ungewiss ist, in Abzug gebracht; was übrigens die Materialien oder Gegenstände, welche von niedergerissenen Gebäuden herrühren, und deren Entstehen nicht zweifelhaft war, betrifft, so haben wir ihren Werth von den besondern Kosten, mit welchen sie in Bezug stehen, abgerechnet.

Wir beendigen die Tabelle Nr. 8 mit der Berechnung der Beziehung, welche zwischen der Summe der Hauptkosten und jener der in den Werkstätten verwendeten Handarbeiten besteht. Dieser Erfolg ist gleich 0,495.

Die Tabellen 9 bis 18 enthalten die besonderen Kosten der Wagner-Werkstätte, oder besser gesagt, die befolgten Aufträge in Bezug auf alle Diensteszweige, genau verzeichnet. Wir haben in jeder Tabelle die Materialien, welche in Folge des Niederreissens oder der Abfälle wieder als Empfang erscheinen, in Abzug gebracht.

Die Tabelle Nr. 17 enthält die verrichteten Arbeiten Behufs der Errichtung neuer Gegenstände: diese Arbeiten erscheinen nur zur Erinnerung unter den Betriebskosten, und wir erwähnten ihrer in der Berechnung der Arsenalkosten nur desshalb, um die Theilung der Hauptkosten, zu welchen dieselben gehören, besser bewerkstelligen zu können. Dasselbe Verhältniss besteht in den, in der Tabelle Nr. 18 angezeigten Unkosten, welche

im Zusammenhange mit dem Materiale des abhängigen Planes von Lüttich stehen. Da nun der Betrieb des abhängigen Planes einen eigenen gänzlich von dem gewöhnlichen Eisenbahndienste getrennten Zweig bildet, und wir uns vorgenommen haben, nur von dem gewöhnlichen Dienste zu sprechen, so erscheint das Kostenverzeichniss des besagten Planes, nur zur Übersicht wegen der Theilung der Hauptkosten.

Diese Vertheilung geht in der Tabelle Nr. 19 vor sich, in welcher alle durch die vorgehenden Tabellen angegebenen theilweisen Auslagen an Materiale und Handarbeit jedem Diensteszweig, zu welchem sie gehören, zugewiesen werden, indem man den betreffenden Theil der allgemeinen Kosten mit der Handarbeit im Verhältniss 0.495 multiplizirt, wie die Tabelle Nr. 8 das Ebenmass der Handarbeit zu den allgemeinen Kosten anzeigt.

Die Erfolge der Tabelle Nr. 19 zeigen an, dass die Hauptsumme der in den Wagner-Werkstätten des Zeughauses in Mecheln geschehenen Arbeiten, sich in dem Jahre 1844 auf 858,345 Fr. 99 Cent. belief.

Diese Hauptsumme vertheilt sich auf folgende Weise:

Reparaturen an den Ladungs-Materialien	Fr.	2970.95
» an den Rädern der Waggons	»	8805.55
» an den innern Garnituren der Eilwaggons	»	49552.85
» an den Passagierwaggons	»	76614.85
» an den Waggons für Gepäck, Waaren, Pferde, Thiere, Equipagen, Koks, und den zur Transportirung der Gefangenen und der Briefpost bestimmten Waggons	»	122479.32
» an den Lokomotiven, welche nicht von der dynamischen Arbeit der Maschinen abhängen	»	3193.18
» an den Tenders	»	1675.95
» an den Strassen- und Stationsbauten	»	12090.01
Arbeiten, für den Dienst der General-Administration angefertigt	»	12840.90
Reparaturen der Koks-Öfen	»	318.92
Arbeiten durch die Werkstätten der kleinen Reparaturen auf den Stationen	»	10654.37
Arbeiten zur Erzeugung neuer Gegenstände	»	554783.55
Reparaturen des Materiales des abhängigen Lütticher Planes . .	»	2165.59
Hauptsumme . . .	Fr.	858345.99

Tabelle Nr. 8.

Zeughaus zu Mecheln. — Rechnungslegung der Wagner-Werkstätten.

Haupt-Auslagen.

	Fr. C.
I. Überwachung des Zeughaus-Dienstes.	
Zugewiesener Theil die Wagner-Werkstätten betreffend	8280.70
II. Besondere Überwachung der Wagner-Werkstätten.	
Kanzlei-Personale des Vorstandes der Werkstätten	11945.00
III. Handarbeiten.	
Besoldungen der Arbeiter und Meister im Hauptdienste, der Gegenmeister, Brigade-Chefs, Magazineurs, Wächter, Kanzleidiener u. s. w. .	38913.00
IV. Kanzlei-Spesen.	
Verschiedene Druckarbeiten	394.00
Kanzlei-Erfordernisse	400.00
V. Verbrauchs-Gegenstände.	

Benennung der Gegenstände.	Mass oder Gewicht.	Anzahl des Verbrauches.	Einheits-Preise.	Kosten-betrag.	
			Fr. C.	Fr. C.	
Wachsstöcke	Kilogr.	1.400	2.79	3.91	
Steinkohlen für die Schmieden	Hektol.	445.00	1.25	556 25	
Lampendochte	Kilogr.	8.00	3.69	29.52	
Baumwollabfälle	»	29.00	0.40	11.60	
Gereinigtes Öhl	»	1328.700	0.95	1262.27	
Flache Dochte für die grossen Laternen	»	1.820	4.50	8.19	
Flache Dochte für die Öhllampen	Dutzend	39.00	0.08	3.12	
Braune Seife	Kilogr.	2.00	0.49	0.98	
Getränkte Leinwand	C.Mètres	2.00	0.51	1.02	
Lampengläser, ordinäre . . .	Stücke	64.00	0.15	9.60	
» krystallene . .	»	52.00	0.26	13.52	
Zusammen . . .				. . .	1899.98

	Fr. C.
Fürtrag . . .	61832.68

	Fr. C.
Übertrag . . .	61832.68

VI. Vorgenommene Arbeiten in dem Zeughause zu Mecheln selbst, in Bezug auf die in guten Stand Erhaltung des Materiales der Wagner-Werkstätte.

Benennung der Arbeiten.	Datum der geschehenen Arbeiten.	Summe der Ausgaben an Materialien.	Summe der Ausgaben an Handarbeiten.
		Fr. C.	Fr. C.
Unterhaltung der Werkzeuge, Geräthschaften, Winden, Modelle und Mobilien	Jänner . . .	113.59	639.00
Dessgleichen	Februar . .	273.75	736.80
Bestreuung der Werkstatthöfe . .	»	—	420.95
Reparatur einer starken Pressschraube	»	—	1.50
Unterhaltung der Werkzeuge, Geräthschaften, Winden, Modelle und Mobilien	März	583.65	887.25
Anfertigung einer neuen Retorte von rothem Kupfer und Ausbesserung einer alten	»	26.33	26.89
Ersatz eines neuen Giebels an einen Krahnich der Werkstätte . . .	»	0.98	14 95
Unterhaltung der Werkzeuge, Geräthschaften, Winden, Modelle und Mobilien	April	383.49	476.30
Anfertigung von 600 ledernen Bezeichnungszetteln, Behuf des Dienstes der Werkstatt-Magazine . .	»	17.82	2.10
Reparatur des Krahniches zum in die Höhe ziehen der Waggons . . .	»	21.76	38.53
Reparatur einer Krahnichkette . .	»	87.72	15.67
Unterhaltung der Werkzeuge, Geräthschaften, Winden, Modelle und Mobilien	Mai	559.71	630.45
do do	Juni	704.12	900.90
do do	Juli	661.33	851.22
do do	August . . .	713.35	626.52
do do	September.	744.32	554.91
do do	Oktober . .	678 65	869.15
do do	November.	1067.46	707.05
do do	Dezember.	603.83	484.07
In Stand setzen der Stubenöfen und deren Nebensachen	»	85.22	64.60
		7327.08	8948.81
		16275.89	

	16275.89
Fürtrag . . .	78108.57

	Fr. C.
Übertrag . . .	78108.57
VII. Unterhaltung der Gebäude und anderer verschiedener Einrichtungen.	
Summe der von Privatunternehmern geleisteten Arbeiten . . .	3566.36
VIII. Interessen der in Anwendung gebrachten Kapitalien.	

Benennung der Gegenstände.	Summe des angewendeten Kapitals.	Jährliche Zinsen.	Verausgabte Interessen.	
			Theil-weise.	Im Ganzen.
	Fr.		Fr. C.	Fr. C.
Grundstücke.				
Gesammtwerth	34188	5 p. %	1709.40	1709.40
Gebäude.				
Grosse Werkstätte zum Anstreichen und Verzieren der Waggons	65000	5 p. %	3250.00	
Schmiede und Abgleichungs-Werkstätte	36000	5 p. %	1800.00	
Waggonsschupfen	32900	5 p. %	1645.00	
Reparaturs-Werkstätte . . .	14000	5 p. %	700.00	
Magazin zur Aufbewahrung der vorräthigen Gegenstände . .	7800	5 p. %	390.00	
Gesammtwerth der Gebäude	155700		7785.00	7785.00
Materialien.				
Unbewegliches Materiale . . .	80480	5 p. %	4024.00	
Werkzeuge und sonstige Geräthschaften	44380	5 p. %	2219.00	
Winden bei Feuersbrünsten .	7757	5 p. %	387.85	
Mobilien und Modelle	3798	5 p. %	189.90	
Gesammtwerth der Materialien	136415		6820.75	6820.75
Summe der Gesammtausgaben	. . .	. . .	. . .	16315.15

Summe der Gesammtausgaben	16315.15
Fürtrag . . .	97990.08

	Fr. C.
Übertrag . . .	97990.08

Hievon sind abzuziehen:

IX. Verschiedene durch die Benützung unbrauchbar gewordene Gegenstände und Abfälle, welche dem Magazine zurückgestellt wurden.

Benennung der Gegenstände.	Mass oder Gewicht.	Anzahl der ins Magazin zurückgelieferten Gegenstände.	Einheits-Preise.	Kosten-Betrag.
			Fr. C.	Fr. C.
Rothes geplattetes Kupfer in Stücken	Kil.	5.7	1.80	10.26
Kupfer-Abfälle	»	2611	1.80	4699.80
Abfälle von rohem Eisenblech .	»	510	0.3540	180 54
Glasscherben	»	323.7	0.05	16.19
Lederabfälle	»	668	0.30	200.40
Streckeisen in Stücken . . .	»	827	0.2256	186.57
Geschmiedetes Eisen	»	918	0.2992	274.67
Kupfer-Feilspäne	»	440	1.80	792.00
Altes Eisen	»	8260	0.12	991.20
Altes Gusseisen	»	10610	0.07	742.70
Alter Stahl	»	2274	0.20	454.80
Verschiedenes gemodeltes Gusswerk	»	1258	0.50	629.00
Verschiedenes zum Wiedergebrauch geeignetes Eisen . .	»	8067	0.50	4033.50
Verschiedene Schlösser zur Reparatur	Stücke	127	1.30	165.10
Alte Feilen zum Hauen . . .	Kil.	400	0.4580	181.60
				13558.33

Summe des Abzuges . . .	13558.33
Verbleiben an allgemeinen Kosten	84431.75

Die vorstehende Summe der allgemeinen Kosten muss auf die geleisteten Arbeiten, im Verhältniss der in Anwendung gebrachten Handarbeit vertheilt werden.

Nach der nebenstehenden Tabelle Nr. 9 wird die in den Wagner-Werkstätten des Zeughauses zu Mecheln angewendete Handarbeit angeschlagen auf 170556.48

Die Hauptausgaben belaufen sich auf 84431.75

Aus diesem geht hervor, dass die Hauptausgaben in den besagten Werkstätten sich auf 0.495mal den Werth der Handarbeiten belaufen.

Tabelle Nr. 9.

Zeughaus zu Mecheln. — Rechnungslegung der Wagner-Werkstätten.

Geschehene Arbeiten Behufs der in Stand Haltung des Ladungs-Materiales.

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
Jänner...	Reparatur von 3 Krahnichketten und Anfertigung von 50 Zuber Handhaben . . .	11.00	22.75
März	Eilf Schiebkarren anstreichen	10.10	11.85
April	Zwei Teufel (zweiräderige Karren) und einen Stations-Schiebkarren anstreichen	3.18	4.00
»	Für Lieferung und Behauung einer Parthie Holz, zur Zurüstung, die Steinkohlen von den Waggons auf die Karren zu laden .	2071.12	90.30
Mai	Ein ledernes Portefeuille zu dem Waarendienste	13.02	5.85
»	6 Tenderleitern, 6 Waarenleitern, 9 Schrottleitern, 9 Waarenschleifen und 5 Tröge anstreichen	27.96	20.25
Juni.....	4 Schrottleitern, 7 Waarenleitern, 14 ebensolche und 2 Tragen anstreichen . . .	29.58	11.90
»	31 Waarenleitern und sechs Schrottleitern oder Schleifen anstreichen	34.84	24.50
»	39 Schiebkarren anstreichen	30.95	22.40
Dezember	5 kleine Baumwaggons anstreichen	255.25	211.25
	Hievon sind abzuziehen:	2427.00	
	Die Materialien, welche durch Abfälle oder durch den Ersatz von neuen Gegenständen als unbrauchbar dem Magazine wieder anheim gefallen sind	151.50	
	Verbleibt eine Summe von	2335 50	425.05

Tabelle Nr. 10.

Zeughaus zu Mecheln. — Rechnungslegung der Wagner-Werkstätten.

Gelieferte Arbeiten zur Unterhaltung der Waggons.

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	§. 1. Räder und Eisenwerk der Waggons.		
Februar .	40 Paar alte Räder zu repariren	683.98	117.05
März	40 » Räder zu repariren	802.44	132 30
April	40 » » »	954.90	121.80
Mai	40 » » »	136 72	67.50
Juni	40 » » »	145.70	151 75
»	40 » » »	759.65	197.90
»	40 » » »	1655.00	191.80
Juli	40 » alte Räder zu repariren	555.60	201.50
August . .	40 » Räder zu repariren	962.10	106.85
»	40 » alte Räder zu repariren	1880 10	134.25
»	40 » Räder zu repariren	961.62	149 10
»	40 » alte Räder zu repariren	887.15	217.30
»	40 » » » »	2217.42	200.15
September	40 » » » »	559 40	142.70
Oktober . .	Reparatur von 127 Kilogr. alter Heftketten .	66.43	16.50
November	40 Paar alte Räder zu repariren	332 87	160.65
		13561.08	
	Hievon sind abzuziehen:		
	Materialien, welche durch Ersatz und durch Abfälle in der Fabrikation entstehen, als Stahl von abgenutzten Triebfedern, ausser Dienst gebrachten Achsen und Rädern, welche dem Magazin wieder zugemittelt wurden	8207.63	
	Verbleibt eine Summe von	5353.45	2309.10
	§. 2. Innere Verzierung der Eilwägen.		
	44 Eilwägen neu zu verzieren und zu repariren	27872.72	12893.32
	60 Überzüge von Schafleder für das Innere der Eilwägen	2187.54	145.20
	Summe	30060.26	13038.52

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an	
		Materialien.	Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	§. 3. Waggons für Reisende (Personen-Waggons).		
Jänner...	Unterhaltung der Waggons für Reisende, Untersuchung, Reinigung und Reparatur derselben, während dem ganzen Monat	946.78	714.20
»	Poliren, Ausbessern und Überfirnissen von 50 unbedeckten Waggons	484.25	438.45
Februar .	Kleine Instandhaltung der Personenwaggons und ihrer Beleuchtungsgegenstände, mit Inbegriff der Besichtigung und Reinigung während dem Monat	959.29	792.45
»	Reparatur der bedeckten Waggons Nr. 99, 58, 375, und der Charsabancs Nr. 220 und 380	640.73	644.90
»	Nöthige Eisenbeschläge zur Anbringung der Tender bei 8 Waggons der westlichen Linie	241.73	230.05
»	Abbrechung von 20 unbedeckten Waggons	00.00	59.60
»	15 Charsabancs neu anstreichen	496.16	858.90
März	Kleine Instandhaltung der Personenwaggons und ihrer Beleuchtungsgegenstände, mit Inbegriff der Besichtigung und Reinigung für den Monat	1597.88	1259.40
»	15 gedeckte Waggons neu anstreichen . .	394.00	312.65
»	15 Charsabancs » » . .	468.07	784.15
»	6 Eilwägen » » . .	102.01	304.40
April	Kleine Unterhaltung der Personenwaggons und ihrer Beleuchtungsgegenstände, wie oben im Monat März	1367.53	1235.85
»	Ausbessern, Poliren und Überfirnissen 50 unbedeckter Waggons	621.65	604.35
»	6 Eilwägen neu anstreichen	112.23	335.15
Mai	Anbringung der Schnellfedern, Tenders u. dgl. an 30 Waggons	4201.58	1017.25
»	Kleine Unterhaltung der Personenwaggons, wie im April	2494.71	1213.65
»	Die Bänke von 2 unbedeckten Waggons überziehen, und diese Waggons neu anstreichen	455.45	102.00
»	8 Laternen nach neuem Muster für das Innere der Eilwägen	41.75	65.05
Juni	Der bei Tournay beschädigte Eilwagen Nr. 19 des Charsabanc Nr. 167 und die Waggons Nr. 227 und 1096 wieder hergestellt	662.68	411.30
»	Anbringung von 2 Tenders an 2 Personenwaggons	153.59	36.65
»	Kleine Unterhaltung der Personenwaggons etc., wie im Mai	2205.71	1321.90
»	15 gedeckte Waggons frisch anstreichen .	283.71	442.80
»	» » » » .	282.61	512.30
»	6 Eilwägen frisch anstreichen	206.99	590.30
	Fürtrag . . .	19421.09	14287.70

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an	
		Materialien.	Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	19421.09	14287.70
Juli	Kleine Unterhaltung der Personenwaggons, wie im Juni	1711.72	1678.44
»	Ausbessern und frisch Anstreichen der gedeckten Waggons Nr. 45, 89, 128 . .	367.80	447.45
»	Reparatur des Charsabancs Nr. 372 . . .	138.55	107.95
»	Wiederherstellung der bei Hennuyeres auf der mittäglichen Linie beschädigten Eilwägen Nr. 79 und 41	114.53	230.20
August ..	KleineUnterhaltung derPersonenwaggons mit Einschluss derBesichtigung und Reinigung	1509.66	1590.98
»	Reparatur der am 17. Mai bei Vieux-Dieu zerbrochenen Waggons, nämlich des Eilwagens Nr. 89, des Charsabancs Nr. 125, 267, des gedeckten Waggons Nr. 76 und des Charsabancs Nr. 13	951.28	821.12
»	12 gedeckte Waggons frisch angestrichen	267.89	351.25
September	Abbrechung des Kastens der Berline Nr. 7, Auswechslung des Charsabancs Nr. 267 und der Waggons (gedeckten) Nr. 17, 22, 59, 108, 127 und 318, welche ausser Dienst gesetzt wurden	210.56	204.05
»	Kleine Unterhaltung etc., wie im Monat August	1808.62	1229.58
»	15 gedeckte Waggons neu anzustreichen .	296 20	488.85
»	15 Charsabancs » » . .	347.49	1143.05
»	Reparatur des Eilwagens Nr. 45	749.61	121.40
»	6 Eilwagen frisch anstreichen	226.34	567.55
Oktober..	Kleine Unterhaltung der Personenwaggons etc., wie im September	1215.95	1278.11
»	Reparatur der gedeckten Waggons Nr. 45, 71, 77, 109, 112, 114, 120 und 125 . .	566.00	651.65
November	Kleine Unterhaltung der Personenwaggons, mit Inbegriff der Besichtigung und Reinigung, wie im Monat Oktober	543.70	1182.00
»	5 gedeckte Waggons Nr. 277, 151, 110, 130 und 162	433.58	447 60
»	15 Charsabancs frisch anstreichen . . .	370.94	727.00
»	Ersatz der Laternen im Innern der Eilwagen	40.54	27.40
Dezember	14 Bestandtheile zu den Tenders	249.00	423.55
»	Kleine Unterhaltung der Personenwaggons, wie im November	2879.34	674.45
»	Reparatur der gedeckten Waggons Nr. 47 und 69	197.72	232.30
»	6 Eilwagen frisch anstreichen	134.68	579.65
	Davon sind abzuziehen:	34752.79	
	Materialien durch Ersatz neuer Gegenstände, Springfedern, Sperrhaken etc. ins Magazin zurückgebracht, u. als Empfang anzusehen	2230.39	
	Verbleibt eine Summe von	32522.40	29493 28

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
	§. 4. Waggons zu den Waaren, zum Gepäck, zu Pferden, zu Thieren, zu Equipagen und zu Koks. Waggons zur Beförderung der Depeschen und der Gefangenen.	Fr. C.	Fr. C.
Jänner...	Unterhaltung der Waggons, mit Inbegriff der Besichtigung und Reinigung während dem Monat	2743.94	1946.15
»	Einrichtung des Charsabancs Nr. 47 zum Postdienst	448.74	485.70
»	50 Leinwandplachen putzen und repariren	410.81	195.90
»	40 Lederplachen repariren und schmieren	222.49	46.15
»	20 » » » »	215.73	64.50
»	An 20 Waarenwaggons Bremsen	1929.10	295.30
Februar .	Unterhaltung der Waggons etc., wie im		
»	Jänner	3989.15	2939.60
»	50 lederne Plachen repariren und schmieren	369.17	48.00
März	Reparatur u. Einschmieren der Lederplachen	665.67	128.40
»	Kleine Unterhaltung der Waggons, Besichtigung und Reinigung	5527.41	3262.30
»	Reparatur, Schmieren u. Putzen der Plachen		
	An 100 Lederplachen kupferne Ringschrau-	825.04	201.70
»	ben ansetzen	567.76	154.50
»	Schnürlöcher und Stifte an 100 getheerte Seile ansetzen	177.56	69.50
»	2000 kupferne Schnürlöcher an die Lederplachen ansetzen	398.44	188.30
»	400 Ringschrauben mit Schnürlöchern zum Mauthdienst an die geschlossenen Waggons ansetzen	85 73	451.90
April	Dessgleichen an 150 geschlossene Waggons	762.02	174.45
»	Kleine Unterhaltung der Waggons etc., wie im Monat März	3437.77	3196 95
»	Herrichten, Putzen und Schmieren der Lederplachen während dem ganzen Monat . .	477 48	176.90
Mai	15 Gepäckwaggons frisch anstreichen . .	225.24	311.55
»	Kleine Unterhaltung der Waggons, mit Inbegriff der Besichtigung und Reinigung .	3818 41	3151.81
»	6 Halftern für die Pferdewaggons . . .	21.80	23.30
»	Wiederherstellung des flachen Waggons, der auf der mittäglichen Linie brach . .	111.68	45.55
»	Ausbesserung, Putzen und Schmieren der ledernen Plachen im ganzen Monat . .	423.85	221.45
Juni.....	Anbringung von 6 Bremsen an die geschlossenen Waggons	1651.99	481.35
»	Kleine Unterhaltung der Waggons, mit Inbegriff der Besichtigung und Reinigung .	3467.93	3599.46
»	Putzen, Reinigen und Schmieren der Lederplachen für diesen Monat	131.04	144.70
	Wiederherstellung des bei Eschweiler beschädigten Waggons Nr. 646	124.04	88.90
	Fürtrag . . .	33229.99	22094.27

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an	
		Materialien.	Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	33229.99	22094.27
Juli	Kleine Unterhaltung der Waggons, wie im Juni	3090.75	2948.57
»	Ausbesserung, Putzen und Schmieren der Lederplachen während dem Monat . .	561.59	239.50
»	Reparatur des Waarenwaggons Nr. 812 .	28.96	19.95
»	80 Gepäckwaggons frisch anstreichen . .	123.73	219.35
August ..	Ersatz der beschädigten Stücke an dem Eilwagen Nr 258, durch Anbringung einer Feuerungszurüstung	7.28	9.90
»	Kleine Unterhaltung der Waggons, wie im Juli	2842.37	2298.45
»	Ausbesserung, Putzen und Einschmieren der Lederplachen für den ganzen Monat . .	876.32	328.45
»	Reparatur des Gepäckwaggons Nr. 30 . .	250.81	244.71
September	Reparatur und frisch Anstreichen des Zellenwaggons Nr. 2	29.03	75.00
»	Kleine Unterhaltung der Waggons, wie im Aug.	2087.33	1840.22
»	Ausbesserung, Putzen und Schmieren der Lederplachen für den ganzen Monat . .	1214.50	445.05
»	Reparatur des geschlossenen Waarenwaggons Nr. 888 und 1083, welche beide den 19. Juli bei Löwen gebrochen . .	481.56	372.73
»	Eine Schmiege zur Haltung des Bindebalkens eines geschlossenen Waggons zu Doppelzügen	8.27	10.95
»	Reparatur des Gepäckwaggons Nr. 37 . .	266.71	249.00
Oktober..	Kleine Unterhaltung der Waggons, mit Inbegriff der Untersuchung und Reinigung für den ganzen Monat	2223 39	2478.69
»	Reinigung, Schmieren und Ausbesserung der Lederplachen während des Monats . .	1184.32	355.80
»	Reparatur der zu Doppelzügen geeigneten Waggons Nr. 771	55.41	69 75
»	10 Gepäckwaggons frisch anstreichen . .	194.30	262.35
November	Den bei Herbesthal gebrochenen Koks-Waggon Nr. 337 wiederherstellen . .	50.52	20.15
»	Kleine Reparatur der Waggons, wie im Okt.	2618.66	1626.87
»	75 Garnituren beweglicher Unterlagen zu den Waarenwaggons	2633.12	942.75
»	Reinigung, Schmieren und Ausbesserung der Lederplachen während dem Monat .	451.94	80.90
Dezember	Kleine Unterhaltung der Waggons, wie im Monat November	8228.49	2629.33
»	Reinigung, Schmieren und Ausbesserung der Lederplachen, wie im Monat November	67.95	48.30
»	12 Gepäckwaggons frisch anstreichen . .	235.71	369.20
	Hievon kommen in Abzug:	63043.01	
	Materialien durch Ersatz und aus den Abfällen entstehend dem Magazin zurückgestellt	782.57	
	Verbleibt: Summe . . .	62260.44	40280.19

Tabelle Nr. 11.

Zeughaus zu Mecheln. — Rechnungslegung der Wagner-Werkstätten.

Gelieferte Arbeiten zur Unterhaltung der Lokomotive, unabhängig von der dynamischen Arbeit.

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an	
		Materialien.	Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
Jänner...	6 Lokomotive frisch angestrichen und gefirnist	345.06	108.10
März	6 Lokomotive frisch angestrichen . . .	285.93	80.55
Mai	Anstreichen von 12 Lokomotiven	466.09	149.65
»	6 Lokomotive frisch angestrichen . . .	175.36	92.85
Juni.....	6 » » » . . .	148.96	81.30
August ..	10 » » » . . .	256 20	160.50
»	3 hölzerne Kisten für die Maschinisten . .	24.45	60.90
November	Frisch anstreichen der Lokomotive . . .	166 04	152.50
	Summe	1868.09	886.35

Tabelle Nr. 12.

Zeughaus zu Mecheln. — Rechnungslegung der Wagner-Werkstätten.

Gelieferte Arbeiten zur Unterhaltung der Tenders.

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an	
		Materialien.	Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
Februar .	6 Tender frisch anstreichen	192.32	97.90
April	10 » » »	114.66	64.85
Mai	Anstrich von 10 Tendern	111.31	76.05
Juni	10 Tender frisch anstreichen	111.82	90.80
Juli	10 » » »	82.77	84.45
August ..	Die 10 Tender Nr. 25, 8, 57, 32, 3, 58, 114, 23, 72 und 117 frisch anstreichen	90.22	89.25
No vember	Die 10 Tender Nr. 5, 10, 26, 37, 51, 65, 80, 89, 104 und 119 frisch anstreichen .	94.31	84.35
	Summe	797.41	587.65

Tabelle Nr. 13.

Zeughaus zu Mecheln. — Rechnungslegung der Wagner-Werkstätten.

Gelieferte Arbeiten zur Unterhaltung der Bahn, Stationen, Gebäude und des festgesetzten Materials.

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an	
		Materialien.	Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
Jänner...	Erhaltung der Dienstgegenstände in den Stationen	147.68	103.75
Februar..	Dessgleichen	191.22	136.70
»	Eine Kassatruhe repariren	3.68	8·70
März	40 eiserne Packstöcke anfertigen	516.58	210.95
»	Erhaltung der Dienstgegenstände in den Stationen	770.81	262.65
»	Reparatur von 7 durchgebrochenen Rohrstühlen	28.40	13.10
April	Unterhaltung der Dienstgegenstände in den Stationen	99.64	97.90
»	Die unbedeckten Waggons Nr. 101, 43, 11, 2, 63, 18, 15, 23, 45, 89, 76, 106, 68, 71, 78 und 10 in Arbeitswaggons umwandeln	1736.82	664.75
»	50 Kübelhandhaben	23.67	17.85
Mai	Unterhaltung der Dienstesgegenstände in den Stationen, als Beleuchtungserfordernisse, Karren, Handwägen etc. . . .	101.62	138.00
»	27 Scheibtruhen und 8 Leitern zu den grossen Wiederschein-Laternen frisch anstreichen	72.56	32.95
»	30 dreifarbige und 6 kugelförmige Laternen anstreichen	2.38	9.25
Juni.....	10 Ketten mit Vorlegeschlössern als Radsperre für die kleinen Waggons . . .	16.96	1.25
»	Unterhaltung der Dienstesgegenstände in den Stationen, wie im Monat Mai . . .	289.57	244.30
»	37 Schiebkarren, 8 Schrottleitern, 2 Tragbahren und 19 Leitern neu anstreichen .	63.71	37.15
	Fürtrag . . .	4065.30	1979.25

Datum der Arbeiten.	**Benennung der Arbeiten.**	Verwendung an	
		Materialien.	Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	4065.30	1979.25
Juli	Unterhaltung der Dienstesgegenstände in den Stationen, wie im Monat Juni . .	146.91	159.50
August ..	Neue Achsen an einem kleinen Bahneinräumer-Waggon	28.98	23.20
»	37, hundert Littres haltende Fässer nummeriren	1.19	9.00
»	12 Säcke von Segeltuch für die Depeschen	29.09	7.75
»	Eichenholzklötze 3 Metres Länge auf 0.25 0.30 zur Unterlage für Pumpen . . .	340.03	5.50
»	37 Erdeschiebkarren anstreichen	38.52	15.90
»	10 eiserne Hebel repariren, 16 Klötze nach einem gleichen Durchmesser dünner machen und 2 Quereisenhämmer repariren .	00.00	7.75
»	Unterhaltung der Dienstgegenstände in den Stationen	243.78	198.97
»	6 Laternenleitern, 2 Wasserbehälterleitern, 13 Sicherheitslaternen, 69 eben solche dreifärbig anstreichen	17.62	11.50
September	7 Wasserbehälterleitern, 4 solche für Laternen und 6 beschlagene Schussleitern anstreichen	21.49	15.95
»	57 Öhlfässer anstreichen	14.37	3.75
»	8 hölzerne eisenbeschlagene Hebel . . .	0.74	8.55
»	6 Regenkappen von Segeltuch, zum Waarendienste nach dem Modelle	12.12	00.00
»	Unterhaltung der Dienstesgegenstände in den Stationen	249.23	151.90
Oktober..	3 □ Metres Eichenholz in Bretter zu 0.015 Dicke, 1 kleines Schloss und 2 kupferne Scharniere zu einer hölzernen Kiste von dieser Dicke	35.96	6.80
»	Reparatur des Hebebockes von dem Hülfswaggon der Station Ans	6.11	14.80
»	Reparatur des Strassen-Unterhaltungswaggons Nr. 5	59.58	2.80
»	Unterhaltung der Dienstesgegenstände in den Stationen, Beleuchtung, Karren etc.	126.40	110.60
	Fürtrag . . .	5437.42	2733.47

Datum der Arbeit.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an	
		Materialien.	Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	5437.42	2733.47
Oktober .	83 Fässer von Eisenblech, 4 Leitern und eine Tragbahre anstreichen	20.96	32.48
»	12 Leitern anstreichen	8.40	8.60
November	Zuschneiden von eichenen und eschenen Holzstücken	340.50	20.55
»	25 gegossene Fussbänke anstreichen . .	24.08	22.70
	Ein lindenes Bret von 2.30 auf 1.90, auf 0.015, 9 Breter von 2.30 auf 0.30 auf 0.007	139.28	404.90
»	2 Wasserbehälterleitern anstreichen . .	4.84	3.20
»	Unterhaltung der Dienstesgegenstände in den Stationen	256.56	116.05
Dezember	2 hölzerne Rahmen zum Zettel anschlagen	14.06	11.20
»	4 hölzerne, mit Eisen beschlagene Steinhauen, ein hölzerner, mit Eisen beschlagener Hebel, fünf eiserne Hebel und einen Quereisenhammer repariren . .	7.56	8.20
»	Instandsetzen der Stubenöfen sammt Zugehör	85 22	64.60
»	5 Eisenblechschilde von 0.35 Höhe und 0.25 Breite, mit den Inschriften: 1. Gand, Termonde, 2. Mecheln, Antwerpen, 3. Löwen, Lüttich, 4. Brüssel, 5. Tournay, Courtray	5.41	17.45
»	50 tannene Breter von 2½ Cent. Dicke, 20 solche von ½ Cent., und 10 eichene von 2½ Cent. Dicke	236.68	35.00
»	Unterhaltung der Dienstesgegenstände in den Stationen	127.50	60.55
»	12 gegossene Schemel anstreichen . . .	21.95	17.45
»	14 » » » . . .	12.95	10.05
»	7 » » » . . .	6.72	5.40
	Summe	6750.09	3571.85

Tabelle Nr. 14.

Zeughaus zu Mecheln. — Rechnungslegung der Wagner-Werkstätten.

Geleistete Arbeiten für den Dienst der General-Administration.

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
Jänner...	Reparatur eines Muster-Armkarrens, in welchem ein neuer Boden mit Weglassung des Troges, eingesetzt	9.23	24.65
»	An eine Muster-Plache Ringschrauben und kupferne Schnürlöcher ansetzen . . .	3.02	3.25
»	An einem Unterhaltungswaggon zum Dienste der Regie ein Schutzdach angebracht . .	70.30	41.70
»	Einen Krahnich für das Hauptmagazin errichtet	179.94	130.97
»	Anfertigung und Instandsetzung verschiedener Modelle	166.45	462.70
»	Proben von in das Hauptmagazin gemachten Lieferungen	00.00	21.50
Februar..	Dessgleichen	77.79	21.45
März	Anfertigung und Instandsetzung verschiedener Modelle	205.91	291.30
»	Proben von in das Hauptmagazin gemachten Lieferungen	32.83	29.50
April	Dessgleichen	00.00	15.81
Mai	Anfertigung eines Armkarrens auf Stahlfedern für die Direktion	86.68	124.20
»	Proben von in das Hauptmagazin gemachten Lieferungen	00.00	75.05
»	Dienst und Unterhaltung des königlichen Wagenzuges	98.03	534.70
»	Errichtung und Anlegung eines Thores in den Pallisaden der Einzäunung der Werkstätten	12.64	17.70
Juni	Proben von in das Hauptmagazin gemachten Lieferungen	4.34	15.95
»	Ein Mustermantel von Leder für den Bremsenwächter	68.47	4.85
»	Dienst und Unterhaltung des königlichen Wagenzuges	144.95	541.00
»	2 Mustermäntel von Leinwand für den Bremsenwächter	67.23	10.60
Juli	Proben von in das Hauptmagazin gemachten Lieferungen	00.00	24.87
	Fürtrag . . .	1227.81	2391.75

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an	
		Materialien.	Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	1227.81	2391.75
Juli	Dienst und Unterhaltung des königlichen Wagenzuges	158.92	616.95
August ..	Proben von in das Hauptmagazin gemachten Lieferungen	0.00	21.30
»	Dienst und Unterhaltung des königlichen Wagenzuges	98.21	351.50
September	Zur Aufbewahrung als Modelle bestimmter Gegenstände	400.47	600.16
»	Proben von in das Hauptmagazin gemachten Lieferungen	3.40	84.51
»	Dienst und Unterhaltung des königlichen Wagenzuges	53.12	349.35
Oktober..	Proben von in das Hauptmagazin gemachten Lieferungen	7.09	19.60
»	Dienst und Unterhaltung des königlichen Wagenzuges	57.71	226.60
November	Proben von in das Hauptmagazin gemachten Lieferungen	0.00	42.80
»	Dienst und Unterhaltung des königlichen Wagenzuges	25.48	173.60
Dezember	Absendung der Tischlergesellen, um in dem neuen Hauptmagazin die Wandschränke und Fachbreter zur Aufbewahrung der Modelle auf- und abzuschlagen . . .	480.52	248.15
»	Aufstellung und Instandhaltung der Modelle und Muster für die Zuerkennung vom Jahre 1845	1198.76	652.15
»	Proben von in das Hauptmagazin gemachten Lieferungen	7.80	76 75
»	Dienst und Unterhaltung des königlichen Wagenzuges	27.28	180.35
»	Reparatur des an dem königlichen Wagenzuge geschehenen Schadens	46.49	16.55
	Summe	3793.06	6052.07

Tabelle Nr. 15.

Zeughaus zu Mecheln. — Rechnungslegung der Wagner-Werkstätten.

Geleistete Arbeiten zur Erhaltung der Koks-Öfen.

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an	
		Materialien.	Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
Jänner...	Erhaltung der Werkzeuge bei den Koksöfen zu Mecheln	4.38	3.50
Februar..	Reparatur derselben	1.50	8.10
»	41 Schiebkarren anstreichen	52.28	46.60
März	Reparatur der Werkzeuge bei den Koksöfen zu Mecheln	21.01	17.05
»	39 Schiebkarren anstreichen	43.13	41.10
Mai	Reparatur der Werkzeuge bei den Koksöfen zu Mecheln	2.02	1.55
Juni.....	do do	3.80	23.00
Juli	do do	29.32	28.05
September	do do	6.41	9.80
Oktober..	do do	11.09	23.90
November	do do	16.58	16.35
	Summe	191.52	219.00

Tabelle Nr. 16.

Zeughaus zu Mecheln. — Rechnungslegung der Wagner-Werkstätten.

Geleistete Arbeiten für die Werkstätten der kleinen Reparaturen auf den Stationen.

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
Jänner...	Unterhaltung der zum Lokomotivdienste gehörigen Gegenstände	922.87	262.05
»	Drei Herde für die Werkstätten	82.03	31.70
»	Eine eiserne Walze und Triebräder an einem kleinen Hebebock angebracht . .	20.27	42.21
Februar..	Unterhaltung der zum Lokomotivdienste gehörigen Gegenstände	860.83	174.65
März	do do	1215.37	168.10
»	24 zinkene Töpfe zur Versendung der Farben	39.00	37.55
April	Unterhaltung der zum Lokomotivdienste gehörigen Gegenstände	360.80	143.45
Mai	do do	604.86	163.60
Juni	do do	1078.05	257.95
Juli	do do	543.63	148.55
August ..	do do	514.85	73.35
September	Unterhaltung der zum Lokomotivdienste gehörigen Gegenstände: Mastix, Farben, lederne Schläuche etc.	180.95	2.65
Oktober..	Reparatur des Hebebockes der Station Brüssel (Nordseite)	80.20	19.80
»	Unterhaltung der zum Lokomotivdienste gehörigen Gegenstände: Mastix, Farben, lederne Schläuche und deren Wiederherstellung	223.37	2.60
November	Unterhaltung der zum Lokomotivdienste gehörigen Gegenstände	455.72	49.85
Dezember	do do	914.18	132.50
	Summe	8097.08	1710.56

Tabelle Nr. 17.

Zeughaus zu Mecheln. — Rechnungslegung der Wagner-Werkstätten.

Geleistete Arbeiten Behufs der Anfertigung neuer Materialien.

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an	
		Materialien.	Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Ausrüstung neuer Waggonkasten und Verfertigung flacher Waggons; Material-Gegenstände für die neuerrichteten Sektionen der westlichen und südlichen Linie	448343.47	71193.16

Tabelle Nr. 18.

Zeughaus zu Mecheln. — Rechnungslegung der Wagner-Werkstätten.

Geleistete Arbeiten für die Reparatur des Materiales der schiefen Fläche zu Lüttich.

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an	
		Materialien.	Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
Februar..	Anbringung von Bänken, Kisten und Riemen an den Schleifwaggon Nr. 1044 . .	216.94	285.85
April	Ersatz der Riemen und Reparatur an dem Waggon Nr. 83 im Dienste der schiefen Fläche, Besetzung derselben mit Kisten zu den Werkzeugen und Sandtrögen, und die nöthigen Reparaturen an demselben vornehmen	380.08	241.50
Mai	Reparatur des Waggons Nr. 69	283.58	181.40
Juni	Auswechslung und Reparatur des Waggons mit Doppelbremsen	9.16	8.15
»	Zwei Aufhaltschleifen	95.23	72.80
	Summe	984.99	789.70

Tabelle Nr. 19.

Zeughaus zu Mecheln. — Rechnungslegung der Wagner-Werkstätten.

Wiederholung der Gesammtausgaben für die geleisteten Arbeiten.

Benennung der Arbeiten.	Besondere Auslagen		Haupt-auslagen.	Total-Summen.
	an Materialien.	an Handarbeit.		
	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
Art. I. Reparatur an dem Materiale, Behufs der Ladungen für schwere Waarenversendungen.				
Besondere Auslagen	2335.50	425.05		
Hauptauslagen im Verhältniss 0,495mal zur Handarbeit . .			210.40	
Gesammtauslagen . .				2970.95
Art. II. Reparaturen an dem Räderwerk der Waggons.				
Besondere Kosten	5353.45	2309.10		
Hauptauslagen in obigem Verhältniss zur Handarbeit			1143.00	
Gesammtauslagen . .				8805.55
Art. III. Reparatur an der innern Ausschmückung der Eilwägen.				
Theilweise Kosten	30060.26	13038.52		
Hauptauslagen in obigem Verhältniss zur Handarbeit			6454.07	
Gesammtauslagen . .				49552.85
Art. IV. Reparatur an den Personenwaggons.				
Theilweise Kosten	32522.40	29493.28		
Hauptauslagen in obigem Verhältniss zur Handarbeit			14599.17	
Gesammtauslagen . .				76614.85
Fürtrag . . .	70271.61	45265.95	22406.64	137944.20

Benennung der Arbeiten.	Besondere Auslagen an Materialien.	Besondere Auslagen an Handarbeit.	Hauptauslagen.	Total-Summen.
	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
Übertrag . . .	70271.61	45265.95	22406.64	137944.20
Art. V. Reparatur der Gepäck-, Waaren, Pferde-, Equipagen- und Kokswaggons, und der zur Beförderung der Gefangenen und Depeschen bestimmten Waggons.				
Theilweise Kosten	62260.44	40280.19		
Hauptauslagen im Verhältniss 0.495mal zur Handarbeit . .			19938.69	
Gesammtauslagen . .				122479.32
Art. VI. Reparatur der Lokomotive, welche nicht mit der gezogenen Last im Verhältnisse stehen.				
Theilweise Kosten	1868.09	886.35		
Hauptauslagen in obigem Verhältniss zur Handarbeit			438.74	
Gesammtauslagen . .				3193.18
Art. VII. Reparatur der Tender.				
Theilweise Kosten	797.41	587.65		
Hauptauslagen in obigem Verhältniss zur Handarbeit			290.89	
Gesammtauslagen . .				1675.95
Art. VIII. Reparatur der Bahn und Stationsmaterialien.				
Theilweise Kosten	6750.09	3571.85		
Hauptauslagen in obigem Verhältniss zur Handarbeit			1768.07	
Gesammtauslagen . .				12090.01
Art. IX. Geleistete Arbeiten für den Dienst der General-Administration.				
Theilweise Kosten	3793.06	6052.07		
Hauptauslagen in obigem Verhältniss zur Handarbeit			2995.77	
Gesammtauslagen . .				12840.90
Fürtrag . . .	145740.70	96644.06	47838.80	290223.56

Benennung der Arbeiten.	Besondere Auslagen		Haupt-auslagen.	Total-Summen.
	an Mate-rialien.	an Hand-arbeit.		
	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
Übertrag . . .	145740.70	96644.06	47838.80	290223.56
Art. X. Reparatur der Koksöfen.				
Theilweise Kosten	191.52	219.00		
Hauptauslagen im Verhältniss 0.495mal zur Handarbeit . .			108.40	
Gesammtauslagen . .				518.92
Art. XI. Geleistete Arbeiten für die Werkstätten der kleinen Reparaturen auf den Stationen.				
Theilweise Kosten	8097.08	1710.56		
Hauptauslagen in obigem Verhältniss zur Handarbeit			846.73	
Gesammtauslagen . .				10654.37
Art. XII. Geleistete Arbeiten zur Anfertigung von neuen Materiaiien.				
Theilweise Kosten	448343.47	71193.16		
Hauptauslagen in obigem Verhältniss zur Handarbeit			35246.92	
Gesammtauslagen . .				554783.55
Art. XIII. Reparatur der Materialien, die Lütticher Bahn betreffend.				
Theilweise Kosten	984.99	789.70		
Hauptauslagen in obigem Verhältniss zur Handarbeit			390.90	
Gesammtauslagen . .				2165.59
Hauptsumme der Materialien . .	603357.76			
» der Handarbeiten .		170556.48		
» der Hauptauslagen .			84431.75	
» der Gesammtkosten .				858345.99

Siebentes Kapitel.

Von den Reparaturskosten. (Fortsetzung.)

§. 5. Rechnungslegung des Zeughauses zu Mecheln. — Lokomotiv-Werkstätten.

Die Rechnungslegung der Lokomotiv-Werkstätten wäre jener der Wagner-Werkstätten ganz gleich, wenn nicht, da ein grosser Theil der Arbeiten bei denselben durch eine Dampfmaschine betrieben wird, die Kosten an Handarbeit verhältnissmässig geringer wären, und im Gegentheil die allgemeinen Kosten, welche die Auslagen der Maschine in sich begreifen, um desto stärker wären.

Die nachfolgenden 13 Tabellen von Nr. 20 bis einschlüssig Nr. 32 geben die Rechnungslegung der Lokomotiv-Werkstätten ganz zergliedert an. Die Tabelle Nr. 20 berechnet die Hauptauslagen auf die nämliche Weise, wie wir dieselbe bei der Berechnung der Wagner-Werkstätten bereits erklärt haben. Das Verhältniss, welches zwischen der Summe der allgemeinen Auslagen, und dem Gesammtbetrag der in den Werkstätten geleisteten Handarbeiten besteht, ist 1.1529.

Die Tabellen Nr. 21 bis 31 enthalten die besondern Kosten der Werkstätten. Die Tabelle Nr. 30 bezeichnet die zur Erzeugung neuer Materialien geschehenen Arbeiten, die Tabelle Nr. 31 benennt die an den Materialien der Lütticher Bahn vollzogenen Reparaturen. Diese beiden Ausgabsartikel erscheinen hier noch einmal, nur zur Erinnerung aufgeführt, und zwar nur wegen Vertheilung der allgemeinen Kosten, an welchen sie Theil nehmen müssen.

Diese Vertheilung sowohl, als auch die Berechnung der Gesammtauslagen nach Verschiedenheit der Arbeiten, geschieht in der Tabelle Nr. 32, in welcher es sich durch den Erfolg zeigt, dass sich die Hauptsumme der in dem Zeughause zu Mecheln durch die Lokomotiv-Werkstätten geleisteten Arbeiten auf 447,506.67 Fr. belaufen.

Diese Hauptsumme vertheilt sich folgendermassen:

	Fr. C.
Reparaturen an den Ladungs-Materialien	3383.77
» » dem Räderwerk der Waggons	2312.73
» » den Lokomotiven, welche mit den dynamischen Arbeiten wechseln	56351.55
» » den Lokomotiven, welche nicht von den dynamischen Arbeiten abhängen	188335.41
» » den Tenders	94288.37
» » den Strassen- und Stations-Materialien	28041.80
Arbeiten für den Haupt-Verwaltungsdienst	3999.50
Reparatur der Koksöfen .	3110.93
Arbeiten für die Werkstätten der kleinen Reparaturen auf den Stationen	3905.18
» zur Verfertigung des neuen Materiales	59144.79
Reparaturen des Materiales der Lütticher Bahn	4632.64
Totalsumme . . .	447506.67

Tabelle Nr. 20.

Zeughaus zu Mecheln. — Rechnungslegung der Lokomotiv-Werkstätten.

Hauptauslagen.

	Fr. C.
I. Oberaufsicht des Zeughausdienstes.	
Den Lokomotiv-Werkstätten zufallender Antheil	5319.30
II. Besondere Aufsicht der Lokomotiv-Werkstätten.	
Kanzleipersonale des Vorstandes der Werkstätten	15420.00
III. Handarbeiten.	
Besoldungen der Handwerker und Meister im allgemeinen Dienst: Gegenmeister, Brigade - Chefs, Magazineurs, Bahnwächter, Heizer, Kanzleidiener etc.	28225.44
IV. Kanzleispesen.	
Verschiedene Buchdruckereiarbeiten	394.00
Kanzleierfordernisse	400.00
V. Verbrauchsgegenstände.	

Benennung der Gegenstände.	Mass oder Gewicht.	Verbrauch der Gegenstände.	Einheits-Preise.	Kostenbetrag.	
			Fr. C.	Fr. C.	
Schwefelsäure	Kil.	101.5	0.30	30.45	
Hydrochlorische Säure . .	»	1.00	1·48	1.48	
Salpetersäure	»	2·00	1.09	2.18	
Kehrbesen	Stücke	1079.00	0.08	86.32	
Borax	Kil.	15.22	2.61	39.72	
Wachsstöcke	»	0.7	2.79	1.95	
Ziegel, unschmelzbare . . .	Stücke	175.00	0.13	22.75	
» ordinäre	1000	1.00	12.00	12.00	
Feiner Hanf	Kil.	65.8	1.66	109.23	
Verschiedene hanfene Stricke	»	100.2	0·94	94.19	
Kerzen	Kil.	9.75	0.99	9.65	
Steinkohlen	Hekt.	6111·00	1.25	7638.75	
» zerschlagene . .	Kil.	8383.00	0.0594	497.95	
Holzkohlen	»	914.00	0.1320	120.65	
Gelbes Wachs	»	7.3	5.22	38.11	
Kleine Koks	Tonn.	143.43	14.30	2052.00	
Grosse »	»	106.43	24.61	2619.24	
Lampendochte	Kil.	8.85	3.69	32.66	
Braunes Kolophonium . . .	»	1.9	0.16	0.30	
Fürtrag . . .				13409.58	49758.74

Benennung der Gegenstände.	Mass oder Gewicht.	Verbrauch der Gegenstände.	Einheits-Preise.	Kosten-betrag.	
					Fr. C.
			Übertrag . . .		49758.74
			Fr. C.	Fr. C.	
Übertrag . . .	. . .		. . .	13409.58	
Kreide in Stücken	Kil.	20.4	0.07	1.43	
» zerschlagene . . .	»	46.9	0.07	3.28	
» rothe (Röthel) . . .	»	4.	0.26	1.04	
Holzkohlen	Hekt.	26.	2.16	56.16	
Baumwollen-Abfälle	Kil.	2407.1	0.40	962.84	
Hanf	»	95.	0.60	57.00	
Ordinäre Schwämme . . .	»	1.625	11.61	18.87	
Pechpfannen	Stücke	59.	0.49	28.91	
Weizenmehl	Kil.	1.	0.68	0.68	
Grummet	»	580.	0.10	58.00	
Gehechelter Hanf	»	69.	0.90	62.10	
Bindfaden	»	26.6	1.48	39.37	
Theer	Liter.	34.	0.3003	10.21	
Öhl	Kil.	37.	1.07	39.59	
» gereinigtes	»	2518.7	0.95	2392.76	
Klauenfett	»	296.	1.18	349.28	
Thierisches Öhl	»	54.5	1.55	84.48	
Dochte für die Lampen . .	Dutz.	40.	0.08	3.20	
» für grosse Laternen .	Kil.	0.2	4.50	0.90	
Sämisch Leder	Stücke	14.	1.06	14.84	
Gussstein	Kil.	4.5	0.26	1.17	
Papier (mit Sand belegtes) .	Grösse	8.$^{38}/_{144}$	2.61	21.57	
» geschmergeltes	»	46.$^{119}/_{144}$	6.09	285.17	
Blaugesäuerte Pottasche . .	Kil.	11.5	4.35	50.03	
Kalksteine	»	55.	7.30	401.50	
Spanisches Rohr	»	23.	0.418	9.61	
Braune Seife	»	178.5	0.49	87.47	
Weisse Marseiller Seife . .	»	1.5	1.48	2.22	
Sand von St. Gilles, zu Gussformen	Kub.M.	64.	6.00	384.00	
Sand von Vilvorde zu Gussformen	»	4.01	10.00	40.10	
Unschlitt	Kil.	155.5	1.08	167.94	
Thonerde	Kub.M.	6.	9.00	54.00	
Lampengläser	Stücke	34.	0.15	5.10	
Halbweisses Glas in Blättern	Blätter	104.	0.98	101.92	
Gummilack	Kil.	1.5	1.84	2.76	
Feiner Schmergel	»	19.3	0.70	13.51	
Ungebleichte Leinwand . .	k. Elle	29.71	0.84	24.96	
Hanfene Leinwand	»	11.68	1.42	16.59	
Gelben Schmeer	Kil.	4.	0.28	1.12	
Summe der Verbrauchs-Gegenstände			. . .		19265.26
Fürtrag . . .			. . .		69024.00

				Fr. C.
		Übertrag . . .		69024.00

VI. Geleistete Arbeiten im Zeughaus zu Mecheln, zur Unterhaltung des Materiales der Lokomotiv-Werkstätten.

Benennung der Gegenstände.	Datum der Arbeiten.	Verwendung an		
		Materialien.	Handarbeit.	
		Fr. C.	Fr. C.	
Errichtung von 2 Widerhalten für einen beweglichen Krahnich .	Jänner...	7.91	11.59	
Reparatur eines Dampfkessels für die stehende Maschine . . .	»	567.98	827.87	
Reparatur der Werkzeuge, Maschinen, Meubeln	»	429.14	1060.78	
Dessgleichen	Februar .	442.17	991.48	
Dessgleichen	März	540.15	1181.34	
Übungen und Manoeuvre der Pompiers	»	0.00	34.94	
Reparatur eines Dampfkessels für die stehende Maschine . . .	»	169.69	318.84	
Reparatur eines Schraubstockes an einem Werktisch	»	0.00	11.65	
Reparatur der Werkzeuge, Maschinen, Meubeln	April	438.26	1212.64	
Dessgleichen	Mai	1155.04	1553.25	
Dessgleichen	Juni	866.31	1653.92	
Dessgleichen	Juli	781.06	1511.40	
Verfertigung von 6 gegossenen Umlauf-Pfannen nebst Kegeln .	»	24.32	4.65	
Reparatur der Werkzeuge, Maschinen, Meubeln	August ..	578.56	1462.42	
Dessgleichen	September	482.50	1218.67	
Dessgleichen	Oktober .	528.27	1124.57	
Dessgleichen	November	786.76	1170.96	
Dessgleichen	Dezember	461.52	1219.54	
Verfertigung von fünf doppelten Fugenbändern	»	41.91	113.41	
		8301.65	16683.92	
Totalsumme . . .		24985.57		24985.57
Fürtrag . . .				94009.57

					Fr. C.
			Übertrag . . .		94009.57

VII. Werkzeuge und Geräthschaften ausser Dienst gesetzt.

Benennung der Gegenstände.	Mass oder Gewicht.	Verbrauch der Gegenstände.	Einheits-Preise.	Kosten-betrag.	
			Fr. C.	Fr. C.	
Grabscheite	Stücke	1	3.72	3.72	
Kleine kupferne Öhlkrüge .	»	1	5.65	5.65	
Gerade Zirkel	»	12	1.81	21.72	
Durchmesser-Zirkel	»	4	1.90	7.60	
Stählerne Adjustirungskaliber	»	5	3.50	17.50	
Englische Schlüssel	»	4	9.35	37.40	
Geschweifte Zirkel	»	12	1.81	21.72	
Feilkloben	»	3	4.25	12.75	
Winkelmasse, ordinäre . .	»	2	1.52	3.04	
» in T geformte .	»	4	3.33	13.32	
» in Hutform . .	»	5	2.07	10.35	
Hohlmeissel für Drechsler .	»	12	1.04	12.48	
Äxte für die Pumpenmänner .	»	2	6.00	12.00	
Verschiedene Feilen	»	3063	1.89	5789.07	
Sägeblätter	»	2	0.79	1.58	
Handhämmer	»	1	2.32	2.32	
Punzen zum Kaltbezeichnen .	»	3	3.00	9.00	
Blecherne Zimente	»	1	0.87	0.87	
Runde Handzwickzangen . .	»	2	1.86	3.72	
Ordinäre Pinseln Nr. 7 . .	Dutz.	1 3/12	0.86	1.08	
» » » 8 . .	»	6/12	1.03	0.52	
» » » 9 . .	»	1 4/12	8.17	10.89	
» » » 10 . .	»	6/12	1.55	0.77	
» » » 11 . .	»	2/12	1.85	0.31	
» » » 15 . .	»	1 4/12	3.40	4.53	
» » » 18 . .	»	2 8/12	5.46	14.56	
» » » 20 . .	»	2/12	1.29	0.22	
Pinseln zum Herausheben Nr. 1.	»	5/12	1.38	0.58	
» » » » 4.	»	8/12	1.89	1.26	
» » » » 6.	»	5/12	2.36	0.98	
» » Ausfüllen » 11.	»	2/12	2.06	0.34	
Verschiedene englische Sägen	Stücke	2	20.40	40.80	
Eimer von Eisenblech . . .	»	5	2.74	13.70	
Handblasebälge	»	3	7.00	21.00	
Hölzerne Eimer	»	3	2.09	6.27	
Deutsche Hohlbohrer . . .	»	12	1.42	17.04	
Siebe von Eisendraht . . .	»	5	10.20	51.00	
» » Kupferdraht . . .	»	11	9.66	106.26	
Fegebürsten	»	10	1.03	10.30	
Fürtrag . . .	. . .	. . .	. . .	6288.22	94009.57

					Fr. C.
			Übertrag . . .		49009.57
Benennung der Gegenstände.	Mass oder Gewicht.	Verbrauch der Gegenstände.	Einheits-Preise.	Kosten-betrag.	
			Fr. C.	Fr. C.	
Übertrag . . .				6288.22	
Halbmondförmige Büsten . .	Stücke	2	1.01	2.02	
Scheuerbürsten mit langen Stielen	»	3	0.52	1.56	
Bürsten von starken Schweinsborsten	»	12	1.20	14.40	
Bürsten mit zwei Spitzen . .	»	7	0.86	6.02	
Handbürsten	»	26	0.75	19.50	
Ausstaubbürsten	»	32	0.52	16.64	
Schmelztiegeln von Bleierz .	Mark.	9510	0.076	722.76	
Stiele zu Handhämmern. . .	Stücke	182	0.19	34.58	
» » Vorhämmern . . .	»	238	0.42	99.96	
» » Meisseln	»	694	0.23	159.62	
» » Drechslerhaken . .	»	11	0.23	2.53	
» » Feilen	»	104	0.09	9.36	
Hauptsumme der Handwerkzeuge und Geräthschaften .					7377.17
Fürtrag . . .					101386.74

	Fr. C.
Übertrag . . .	101386.74

VIII. Unterhaltung der Gebäude und verschiedener Baulichkeiten.

Summe der durch Privatunternehmen geleisteten Arbeiten . . .	2084.39

IX. Interessen der verwendeten Kapitalien.

Benennung der Gegenstände.	Summe des angewendeten Kapitals.	Jährliche Zinsen.	Verausgabte Interessen. Theilweise.	Verausgabte Interessen. Im Ganzen.	
	Fr.		Fr. C.	Fr. C.	
Grundstücke.					
Gesammtwerth derselben . .	14155	5 p. %	707.75		
Gebäude.				707.75	
Drechsler-, Adjustirer- und Modellirer-Werkstätten . .	38000	5 p. %	1900.00		
Schmieden, Eisenschmelzen und Kupferhämmer . . .	36000	»	1800.00		
Remisen zur Herrichtung der Lokomotive	14000	»	700.00		
Öfen zum Schienen schmieden	1000	»	50.00		
Wachhütten	800	»	40.00		
Schoppen	1200	»	60.00		
Gesammtwerth . .	91000			4550.00	
Materiale.					
Stehendes Materiale . . .	27013	5 p. %	1350.65		
Werkzeuge und Geräthschaften	215547	»	10777.35		
Winden bei Feuersbrünsten .	6516	»	325.80		
Mobiliare	4084	»	204.20		
Gesammtwerth . .	253160			12658.00	
Hauptauslagen . .	. . .	. . .			17915.75
Fürtrag . . .	. . .	. . .			121386.88

	Fr. C.
Übertrag . . .	121386.88

Hievon sind abzuziehen:

X. Verschiedene Gegenstände, welche durch Abtragung (Zerlegung) oder als Abfall dem Magazin zurückfallen.

Benennung der Gegenstände.	Mass oder Gewicht.	Verbrauch der Gegenstände.	Einheits-Preise.	Kosten-betrag.
			Fr. C.	Fr. C.
Kupferabfälle	Kil.	180.	0.50	90.00
Altes Eisen	»	22918.	0.12	2750.16
Verschiedene Eisenstücke noch zu verwenden	»	4190.	0.50	2095.00
Verschiedener Stahl noch zu verwenden	»	200.	0.70	140.00
Verschiedene gedrehte und geformte Kupferstücke . . .	»	60.	2.50	150.00
Alte Kupferstücke, geformt, wieder zu verwenden . .	»	143.	2.50	357.50
Eisenabfälle	»	15678.	0.12	1881.36
Altes Kupfer	»	2214.	1.80	3985.20
Alter Stahl	»	96.5	0.20	19.30
Altes Gusseisen	»	3549.	0.07	248.43
				11916.95

Summe des Abzuges	11916.95
Verbleibt an Hauptauslagen . .	109469.93

Die vorstehenden Hauptauslagen müssen auf die geleisteten Arbeiten vertheilt werden, und zwar nach Massgabe der Handarbeit, die sie erfordert haben.

Nach der hier nachfolgenden Tabelle Nr. 32 beliefen sich die in den Lokomotiv-Werkstätten zu Mecheln geschehenen Handarbeiten auf die Summe von 94951.87

Die allgemeinen Kosten betrugen 109469.93

Daraus ergibt sich, dass die allgemeinen Kosten in den besagten Werkstätten sich auf 1.1529mal zur Handarbeit steigern.

Tabelle Nr. 21.

Zeughaus zu Mecheln. — Rechnungslegung der Lokomotiv-Werkstätten.

Geleistete Arbeiten zur Unterhaltung des Ladungs-Materiales.

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
Februar .	Eine Brückenwage herrichten	0.00	19.36
»	» » » und adjustiren	0.00	6.50
»	Zwei Triebräder für einen Krahnich . . .	5.34	42.09
»	Reparatur einer Schnellwage	5.58	16.64
»	» von zwei Schnellwagen	3.90	10.97
März	Die Brückenwage der Station Gand (Gent) adjustiren	0.00	17.60
April	Ausbesserung einer Schnellwage von 1000 Kilogrammen	42.39	59.68
»	Ausbesserung eines Triebrades an einem beweglichen Krahnich	16.50	12.36
Mai	Reparatur einer Schnellwage	0.00	7.00
»	Berichtigung einer Brückenwage	0.00	13.20
»	Vier gegossene Triebräder für einen beweglichen Krahnich	66.63	32.12
»	Erbauung einer Zurüstung, die Steinkohlen von den Waggons auf die Karren zu laden	180.25	347.12
»	Ein Triebrad für einen beweglichen Krahnich	15.07	12.52
»	Reparatur von drei Schnellwagen	6.50	46.92
Juni	Ersatz von zwei Zugrädern eines beweglichen Krahnichs	32.04	30.74
»	Ersatz von vier Zugrädern eines beweglichen Krahnichs	63.62	128.59
»	Reparatur von zwei Schnellwagen	39.69	54.14
Juli	Absendung eines Arbeiters zur Berichtigung einer Brückenwage	0.00	77.44
	Fürtrag . . .	477.51	934.99

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an	
		Materialien.	Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	477.51	934.99
Juli	Ein Triebrad für einen Stations-Krahnich .	28.73	8.51
August . .	Reparatur einer Kette und Ersatz der fehlenden Kurbeln an einem Karren-Krahnich .	4.19	13.20
»	Reparatur eines Gewichtes von 2, eines von 5 und zwei von 25 Kilogrammen.	1.13	5.19
»	Eine Brückenwage repariren	4.92	13.61
»	Ersatz von vier Unterstützungsrädern an einem beweglichen Krahnich	52.96	59.19
»	12 kleine kupferne Gewichts-Serien für Schnellwagen	34.50	42.34
September	Reparatur der Schnellwagen in der Station Mecheln	8.01	42.09
November	Besichtigung und Instandsetzung der Brückenwage in der Station Jemmappes	0.00	26.40
»	Reparatur einer Brückenwage von 1500 Kilogrammen	0.59	7.18
Dezember	Berichtigung und Instandsetzung der Brückenwage zu Manage	0.00	83.60
»	Ersatz eines Triebrades eines beweglichen Krahnichs	29.64	10.74
»	Reparatur der Brückenwage zu Ecaussines .	0.00	26.40
	Summe . . .	642.18	1273.44

Tabelle Nr. 22.

Zeughaus zu Mecheln. — Rechnungslegung der Lokomotiv-Werkstätten.

Geleistete Arbeiten für die Reparatur des Räderwerkes und des Beschlages der Waggons.

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
Februar .	Wiederherstellung von 20 Waggonachsen .	0.00	21.98
April	Von 30 Rädern die Radschienen abschlagen .	0.00	22.93
Mai	10 Waggonachsen wiederherstellen	0.00	20.14
Juli	Von 100 Waggonrädern die Radschienen umwenden	0.00	105.25
August ..	19 verschiedene Räder zerlegen	0.00	90.76
»	Von 100 Waggonrädern die Radschienen umwenden	0.00	124.02
»	Von 100 do do	0.00	103.95
»	» 200 do do	0.00	174.10
»	» 200 do do	0.00	218.53
»	» 100 do do	0.00	98.19
Dezember	» 100 do do	0.00	94.39
	Summe . . .		1074.24

Tabelle Nr. 23.

Zeughaus zu Mecheln. — Rechnungslegung der Lokomotiv-Werkstätten.

Geleistete Arbeiten zur Erhaltung der Lokomotive. Reparaturen, welche von der dynamischen Arbeit abhängen.

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
Jänner...	2 Paar Unterlagskissen für das Lokomotiv Nr. 82	43.96	3.92
»	Eine neue gekrümmte Achse an das Lokomotiv Nr. 37	860.40	48.30
»	Ein Paar neue Triebräder und Reparatur eines Pumpenkolbens an dem Lokomotiv Nr. 15	1615.24	64.02
»	Umwendung der Radschienen an ein Paar Triebrädern des Lokomotives Nr. 118 .	0.00	39.25
»	2 Pumpenstiefel der Unterhaltungspumpe des Lokomotives Nr. 20	127.68	13.76
»	8 Paar äussere Unterlagskissen für das Lokomotiv Nr. 136	66.72	10.99
»	4 Paar do do	30.53	3.78
»	Einen kupfernen Pumpenstiefel für das Lokomotiv Nr. 65	61.06	13.33
»	Ersatz eines Paares Triebräder und Reparatur des Lok. Nr. 78	2455.40	65.51
Februar..	Ersatz eines Paares Triebräder und Reparatur des Lokomotives Nr. 49	2239.61	39.88
»	Reparatur der Feuerkiste und in guten Stand setzen des Lokomotives Nr. 131 . . .	12.11	120.79
»	Ersatz einer gekrümmten Achse an dem Lokomotiv Nr. 35	860.40	167.28
»	4 Paar Unterlagskissen für das Lok. Nr. 134	128.74	5.11
»	Ersatz von vier Triebrädern von 4½ Schuh Grösse für das Lok. Nr. 36	3120.80	80.84
»	Einen Sitz der Dampfentweichungsröhre an dem Lok. Nr. 94 angebracht	65.88	15.88
»	Ersatz einer gekrümmten Achse und Reparatur der Triebräder an dem Lok. Nr. 39	887.02	84.24
»	4 Paar Unterlagskissen für das Lok. Nr. 43	105.97	4.60
März	4 Triebräder an dem Lok. Nr. 36 repariren	4.50	56.08
»	An einem Paar Triebräder die Radschienen für das Lok. Nr. 91 umwenden . . .	30.88	51.72
»	Die Radschienen für ein Paar Triebräder des Lok. Nr. 130 umwenden	0.00	15.50
»	Reparatur eines Paares Triebräder des Lok. Nr. 59	805.52	39.37
	Fürtrag . . .	13522.42	944.15

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	13522.42	944.15
März	Reparatur eines Paares Triebräder des Lok. Nr. 12	0.00	13.96
»	Die Radschienen eines Paares Triebräder des Lok. Nr. 102	0.00	19.85
»	2 Paar Unterlagskissen für das Lok. Nr. 45	44.13	3.21
»	Ersatz einer gekrümmten Achse für das Lok. Nr. 87. Zwei Paar Unterlagskissen für das Lok. Nr. 41. Reparatur der Feuerkiste für das Lok. Nr. 128	2166.70	855.41
»	Die Radschienen der Triebräder für das Lok. Nr. 110 umwenden und repariren . . .	0.00	20.95
»	8 Paar Unterlagskissen	140.00	9.79
»	4 Unterlagskissen (äussere) für das Lok. Nr. 27	16.09	3.00
»	Ersatz von zwei Paar Triebräder und Reparatur des Lok. Nr. 34	1479.69	134.12
»	Ersatz von zwei Paar Triebräder für das Lok. Nr. 58	1059.82	87.14
»	4 Paar kleine Unterlagskissen und vier Paar Unterlagskissen des Bewegungsbaumes .	54.59	8.05
April	Einen kupfernen Pumpenstiefel, eine Ventilbüchse, die Radschienen der Triebräder wenden und enger zusammenziehen für das Lok. Nr. 21	76.42	55.51
»	100 Dampfröhren repariren	8.10	68.95
»	Ersatz einer gekrümmten Achse an dem Lok. Nr. 55 und zweier Triebräder an dem Lok. Nr. 101	2004.40	81.15
»	4 Paar Unterlagskissen an den Lok. Nr. $^{2}/_{21}$ und Nr. $^{2}/_{34}$	141.61	7.30
»	4 Paar Unterlagskissen an das Lok. Nr. 139	111.84	7.06
»	Die Radschienen von zwei Triebrädern des Lok. Nr. 81 umwenden	0.00	15.93
»	2 Paar Unterlagskissen für das Lok. Nr. 24	56.32	2.76
»	2 » » » » Nr. 33	49.89	3.15
»	2 Paar Unterlagskissen und 6 Achsenkissen für das Lok. Nr. 49. Ersatz einer gekrümmten Achse für das Lok. Nr. 106 .	976.32	83.63
»	4 Paar äussere Unterlagskissen für das Lok. Nr. 102	32.84	3.75
»	2 Paar äussere Unterlagskissen für das Lok. Nr. 128	16.09	4.53
»	Ersatz einer gekrümmten Achse und eines Paares Triebräder für das Lok. Nr. 69 .	1403.30	59.91
»	2 Paar äussere Unterlagskissen mit gekreuzten Köpfen für das Lok. Nr. 139 .	16.90	3.00
	Fürtrag . . .	23377.47	2491.26

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an	
		Materialien.	Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	23377.47	2491.26
April	Ersatz eines Paares Triebräder für das Lok. Nr. 124	1707.40	42.54
»	Reparatur einer äussern Kurbel an dem Lok. Nr. 64	4.00	21.00
»	4 Paar Unterlagskissen für das Lok. Nr. 19	86.90	5.52
»	2 » » » » » Nr. 67	48.28	3.00
Mai	Eine Saugpumpe für das Lok. Nr. 67. . .	66.89	22.74
»	2 Paar grosse und 2 Paar kleine Unterlagskissen für das Lok. Nr. 123	73.35	9.15
»	8 Paar Unterlagskissen für das Lok. Nr. 21 und 34	152.07	7.55
»	Ersatz der gekrümmten Achse an dem Lok. Nr. 73 eines Paares Triebräder, und Reparatur an dem Lok. Nr. 39	890.66	163.24
»	Ersatz von 2 Paar Triebräder an dem Lok. Nr. 23	2565.78	37.35
»	Ersatz eines Triebrades an dem Lok. Nr. 67	15.20	27.48
»	4 Paar grosse Unterlagskissen an dem Lok. Nr. 30 und 107	85.29	5.40
Juni	Umwenden der Radschienen der Triebräder an dem Lok. Nr. 22. 4 Paar äussere Unterlagskissen an dem Lok. Nr. 34. Ein Paar Triebräder an dem Lok. Nr. 65 umwenden. Die gekrümmte Achse an dem Lok. Nr. 57 ersetzen, die Räder umwenden und 4 Paar Unterlagskissen an besagtem Lok. anbringen	967.99	192.48
»	Die Radschienen an dem Lok. Nr. 42 umwenden	0.00	10.00
Juli	8 Paar grosse Unterlagskissen an den Lok. Nr. 122 und 113	231.18	5.40
»	4 Garnituren äusserer Unterlagskissen für die Lok. Nr. 66 und 76	57.05	5.49
»	2 Paar Unterlagskissen für das Lok. Nr. 125	51.04	3.65
»	2 Paar äussere Unterlagskissen für das Lok. Nr. 64	15.01	7.10
»	Ein Paar äussere Unterlagskissen für das Lok. Nr. 67	21.02	3.09
»	4 Paar Unterlagskissen für das Lok. Nr. 56	106.47	6.30
»	2 Paar kleine Unterlagskissen für das Lok. Nr. 50	19.46	2.52
»	4 Paar Unterlagskissen für das Lok. Nr. 70 und 93	109.59	7.50
»	2 Paar Unterlagskissen für das Lok. Nr. 57	53.29	3.51
»	2 Triebräder an das Lok. Nr. 108 und eine gekrümmte Achse an das Lok. Nr. 56 .	2561.35	83.95
»	Die Feuerkiste und die Radschienen an dem Lok. Nr. 58 reparirt, eine neue gekrümmte Achse an das Lok. Nr. 125	1545.72	440.03
	Fürtrag . . .	34812.46	3607.25

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	34812.46	3607.25
Juli	4 Paar Unterlagskissen (äussere) an das Lok. Nr. 60	37.64	3.75
»	An dem Lok. Nr. 124 zwei Triebräder reparirt	5.21	49.50
August ..	» » » Nr. 117 » » »	3.54	61.28
»	An die Lok. Nr. 46, 91, 86 und 96 acht Paar Unterlagskissen, dann eine gekrümmte Achse an das Lok. Nr. 116	1044.60	45.27
»	An das Lok. Nr. 127 vier Unterlagskissen, und eben so viele an das Lok. Nr. 30 .	71.95	4.55
»	Ein Triebrad an das Lok. Nr. 11	5.86	37.61
»	8 äussere Unterlagskissen an das Lok. Nr. 72	29.27	3.15
»	2 Paar Unterlagskissen für das Lok. Nr. 128	66.05	5.40
»	4 » » » » » Nr. 60	21.02	5.04
»	2 » äussere Unterlagskissen für das Lok. Nr. 21	20.10	4.02
»	13 messingene Röhren repariren	0.00	5.01
September	An einem Paar Triebräder des Lok. Nr. 126 die Radschienen gewendet	0.00	30.33
»	Eine gekrümmte Achse an das Lok. Nr. 12 angefertigt, und die Radschienen von ein Paar Triebrädern des Lok. Nr. 84 gewendet	3166.63	106.29
»	An dem Lok. Nr. 16 von ein Paar Triebrädern die Radschienen gewendet . . .	0.00	15.62
»	4 innere Unterlagskissen für das Lok. Nr. 57	53.13	3.78
»	Ersatz eines Triebrades an das Lok. Nr. 63	5.90	27.32
Oktober .	An dem Lok. Nr. 119 ein Paar Triebräder angebracht	2300.11	31.49
»	32 Eisenstangen zu dem Herdroste des Lok. Nr. 106 und 40	68.46	35.81
»	Eine Saugpumpe für das Lok. Nr. 40 . .	58.87	8.72
»	» » » » » Nr. 32 . .	57.61	7.45
»	An einem Paar Triebräder für das Lok. Nr. 109 die Radschienen umgewendet . . .	0.00	17.91
»	16 innere Unterlagskissen für die Lok. Nr. 50 und 134	139.61	7.84
»	4 Paar Unterlagskissen für das Lok. Nr. 67	20.10	4.50
»	An dem Lok. Nr. 115 die Radschienen für ein Paar Triebräder angebracht . . .	550.52	29.79
»	Für die Lok. Nr. 21 und 34 vier Paar äussere Unterlagskissen	111.09	6.78
»	Reparatur des Lok. Nr. 75, und Anbringung eines Paares Triebräder	2054.98	54.27
»	An einem Paar Triebräder des Lok. Nr. 66 die Radschienen umgekehrt und reparirt	346.50	35.79
»	An dasselbe Lok. ein Triebrad angebracht	2.56	31.93
»	Für das Lok. Nr. 99 ein Paar innere Unterlagskissen	96.88	12.24
	Fürtrag . . .	45150.65	4299.69

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an	
		Materialien.	Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	45150.65	4299.69
Oktober . .	Für das Lok. Nr. 143 vier innere Unterlagskissen	69.06	5.90
»	Reparatur von 300 Dampfröhren	7.44	374.02
»	2 kleine innere Unterlagskissen für das Lok. Nr. 136	16.51	3.00
November	Eine gekrümmte Achse an das Lok. Nr. 2, einen Einzug zum Herde und eine kupferne Vorplatte für das Lok. Nr. 95; ferner ein Paar Triebräder für das Lok. Nr. 71	954.88	57.58
»	4 Paar doppelte Unterlagskissen für die Lok. Nr. 136 und 138	142.61	9.51
»	4 Unterlagskissen für das Lok. Nr. 111 .	55.54	3.60
»	4 Paar äussere Unterlagskissen für das Lok. Nr. 2, und 4 Paar dessgleichen für das Lok. Nr. 36	45.04	7.77
»	4 Pumpen für die Lok. Nr. 105 und 95 . .	252.19	34.17
»	4 Triebräder an das Lok. Nr. 67	125.65	37.55
»	Eine Saugpumpe für das Lok. Nr. 2 . . .	51.56	16.20
Dezember	Eine kupferne Pumpe für das Lok. Nr. 110	64.16	12.36
»	Eine Saugpumpe für das Lok. Nr. 107 . .	57.89	22.60
»	4 Paar innere Unterlagskissen für das Lok. Nr. 134	118.59	5.25
»	8 äussere Unterlagskissen für das Lok. Nr. 122	32.28	4.02
»	4 Triebräder an das Lok. Nr. 65, und Ausbesserung der Kurbeln, und Ersatz einer gekrümmten Achse an dem Lok. Nr. 53 .	1790.31	140.61
		48934.36	
	Davon kommen in Abzug:		
	Die aus dem Ersatz entstehenden, oder durch Abfälle vorkommenden, dem Magazine rückgestellten Materialien	3420.14	
	Verbleibt eine Summe von . .	45514.22	5033.83

Anmerkung. Die scheinbaren Abweichungen, die man in den Preisen von gewissen Arbeiten bemerkt, entstehen dadurch, dass man den Werth der unbrauchbaren Gegenstände von den eigentlichen Kosten der Arbeit abschlägt.

Tabelle Nr. 24.

Zeughaus zu Mecheln. — Rechnungslegung der Lokomotiv-Werkstätten.

Geleistete Arbeiten zur Instandhaltung der Lokomotive. Von der dynamischen Arbeit unabhängige Reparaturen.

Datum der Arbeit.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
Jänner...	6 Achsenlager für das Lokomotiv Nr. 103 .	71.52	4.40
»	Prüfung des Lokomotives Nr. 53	0.00	71.20
»	4 Widerhaltketten, und 4 zu 2.50 für den Tender	146.72	35.89
»	6 Achsenlager für das Lok. Nr. 133 . .	84.93	5.03
»	12 » » » » Nr. 24, 33 .	130.38	7.20
»	12 » » » » Nr. 17 . . .	90 15	6.30
»	Ein Schornsteinhut für das Lok. Nr. 85 .	6.68	13.50
»	Prüfung des Lok. Nr. 73	0.00	19.60
»	8 kupferne Handgriffe für die Cylinderdeckel	15 42	3.27
»	Ein Schornsteinhut für das Lok. Nr. 120 .	6.68	9.00
»	Reparatur einer Triebfeder an dem Lok. Nr. 20	13.25	18.75
»	» von 2 Buttoirs » » » Nr. 73	10.66	8.62
»	An einem Paar Räder des Lok. Nr. 12 die Radschienen umwenden	0.00	16.50
»	2 Ventilbüchsen an dem Lok. Nr. 52 . .	46.26	3.90
»	2 Garnituren Kolbenreife an das Lok. Nr. 41	119.25	8.80
»	2 eilfzöllige Kolbenreife	124.90	2.13
»	8 Achsenlager an das Lok. Nr. 24 . . .	58.68	6.54
»	Ersatz von 2 Paar Räder an das Lok. Nr. 117	1184.61	40.11
»	Ersatz einer Achse und zweier Unterstützungsräder für das Lok. Nr. 83 . . .	731.64	66.37
»	Reparatur eines Paares Unterstützungsräder für das Lok. Nr. 9	335.28	35.31
»	Reparatur einer Triebfeder an dem Lok. Nr. 64	5.89	11.40
»	2 Garnituren Kolbenreife für das Lok. Nr. 104	108.25	8.32
»	Eine Saugpumpenröhre und ein Cylinderdeckel an dem Lok. Nr. 82	53.20	33.23
»	Reparatur eines Paares Unterstützungsräder für das Lok. Nr. 98	12.52	28.50
»	2 Rahmenquerstücke, Reparatur von 2 Buttoirs und ein Eisenblech zur Plattform des Lok. Nr. 116	74.99	35.44
»	4 Widerhaltketten und 6 Ketten zu 2.50 Länge	173.01	31.01
	Fürtrag . . .	3604.87	530.31

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	3604.87	530.31
Jänner . . .	Einen Schornsteinhut für das Lok. Nr. 10 .	5.61	15 30
»	2 Garnituren Kolbenreife	119.25	9.10
»	2 neue Kapellen für das Lok. Nr. 56 . .	23.94	44.43
»	Reparatur von zwei Paar Räder für das Lok. Nr. 134	452.11	72.59
»	Reparatur eines Paares Unterstützungsräder für das Lok. Nr. 136	304.19	20.62
»	4 Kapellendeckel von 0.39 auf 0.37 zum Lok. Nr. 101 und 98	36.55	17.85
»	2 Dampfkästen für das Lok. Nr. 130 . .	45.80	3.92
»	6 Achsenlager und 2 Dampfkästen für das Lok. Nr. 15	131.86	9.92
»	8 Kapellen, 6 Achsenlager und Reparatur des Lok. Nr. 76; 2 vollständige Pumpenkolben zu 12$^1/_2$ Zoll für das Lok. Nr. 122	482.30	86.83
Februar .	Ersatz eines Paares Unterstützungsräder für das Lok. Nr. 129	184.77	32.28
»	Eine neue Kapelle für das Lok. Nr. 21 . .	7.31	14.45
»	4 Schornsteinhüte für die Lok. Nr. 60, 34, 35 und 21	28.29	44.10
»	4 gegossene Platten zur Bedeckung der Plattformen der Lokomotive	28.96	61.61
»	1 Kapellendeckel von 0.40 auf 0.46 für das Lok. Nr. 21	11.20	6.52
»	Ein Hahn mit Zugehör zum Aufthauen des Wassers in den Pumpen	29.53	0.00
»	4 Ringe der exzentrischen Kloben für das Lok. Nr. 64	202.23	20.24
»	8 gegossene Schmeerbüchsen mit Unterlagskissen, und acht Paar Unterlagskissen für den Bewegungs-Wellbaum an dem Lok. Nr. 30	295.44	45.42
»	80 Gabel-Schlüsseln zu den Lok. Nr. 11, 14, 75, 94, 62, 111, 30 und 47 . . .	28.00	175.88
»	4 Schornsteine zu Lokomotiven von 12$^1/_2$ Zoll; 2 Garnituren Kolbenreife zu 12$^1/_2$ Zoll; Ersatz einer geraden Achse und ein Paar Unterstützungsräder an dem Lok. Nr. 70 umwenden	439.73	343.50
»	Reparatur eines Pumpenkolbens für das Lok. Nr. 133	209.49	45.24
»	Reparatur eines Buttoirs für das Lok. Nr. 106	10.86	2.90
»	Die Radschienen umwenden und die Buttoirs repariren für das Lok. Nr. 93	25.27	50.10
»	12 Garnituren Kolbenreife und Platten zu 12$^1/_2$ Zoll, 2 Cylinderdeckel zu 12$^1/_2$ Zoll und 2 zu 12 Zoll, 2 Garnituren Kolbenreife von 12 Zoll	233.30	19.29
	Fürtrag . . .	6941.06	1672.41

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	6941.06	1672.41
Februar . .	2 Garnituren Kolbenreife und Reparatur von 2 Buttoirs für das Lok. Nr. 51	73.40	11.29
»	2 Cylinderdeckel für das Lok. Nr. 30 . .	8.56	6.03
»	Ersatz von einem Paar Unterstützungsräder sammt Achsen für das Lok. Nr. 92 . .	135.49	87.32
»	Reparatur einer Feder zu den Triebrädern für das Lok. Nr. 72	29.44	36.60
»	Reparatur einer Feder für das Lok. Nr. 104	5.89	5.26
»	28 Unterlagskissen für das Lok. Nr. 43 . .	231.72	10.84
»	4 Achsenlager und 4 Kapellen für das Lok. Nr. 136	95.70	6.30
»	2 unausgearbeitete Kolbenreife für das Lok. Nr. 126	140.17	6.90
»	2 Dampfkästen für das Lok. Nr. 74 . . .	40.94	5.91
»	4 Kolbenplatten zu 12 Zoll, 4 dessgleichen zu 12¹/₂ Zoll; einen Schornsteinhut für das Lok. Nr. 18; 2 Garnituren Kolbenreife zu 12 Zoll für das Lok. Nr. 74 .	387.26	27.37
»	2 Cylinder mit Kapellen, Dampfkästen und Pumpenkolben zu 12¹/₂ Zoll für das Lok. Nr. 29	486.80	302.10
»	Reparatur von 2 Buttoirs für das Lok. Nr. 133	31.55	6.80
»	Anfertigung von 12¹/₂zölligen Cylindern für das Lok. Nr. 1	6341.13	2028.14
»	2 Dampfkästen für das Lok. Nr. 91 . . .	62.12	10.77
»	2 Dillen und 2 Hülsen von Kupfer zu den Dampfentweichungsröhren	13.88	4.72
»	3 Schornsteinhüte für die Lok. Nr. 30, 132, 133	22.17	31 75
»	Reparatur eines Paares Unterstützungsräder für das Lok. Nr. 62	7.80	27.32
»	4 Schmeerbüchsen mit Unterlagskissen für das Lok. Nr. 36	76.93	56.04
»	Reparatur des Buttoir für das Lok. Nr. 163	51.79	14.95
»	3 Moderateursstühle zu den Dampfentweichungsröhren für die Lok. Nr. 102, 114, 128	298.86	29.50
»	4 Paar grosse Durchzugskissen, 12 Achsenlager, Reparatur des Lok. Nr. 18 . .	383.18	803.05
»	12 Achsenlager, 8 Paar grosse Durchzugskissen und Reparatur des Lok. Nr. 111 .	400.51	21.78
»	8 Paar grosse Durchzugskissen für das Lok. Nr. 114	416.03	16.66
»	Reparatur des Lok. Nr. 33	354.02	8.04
März	Reparatur von 2 Pumpenkolben für das Lok. Nr. 100	108.45	33.01
»	2 Kolbenplatten für das Lok. Nr. 8	65.58	3.28
»	Abschlagen der Radschienen von 2 Rädern zu 5¹/ Schuh, von einem zu 5 Schuh, von 7 zu 3³/₄ Schuh und 9 zu 3¹/₂ Schuh . .	0.00	25.44
	Fürtrag . . .	17209.43	5299.58

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	17209.43	5299.58
März	4 Paar Unterlagskissen für den Bewegungs-Wellbaum an dem Lok. Nr. 133 . . .	16.09	3.00
»	Ersatz einer Unterstützungsachse und Anlegung von Nabenringen an das Lok. Nr. 19	126.56	70.69
»	2 Dampfkästen an dem Lok. Nr. 2, und 2 an dem Lok. Nr. 68	143.61	19.92
»	Reparatur des Umschlages an dem Lok. Nr. 64	18.57	20.09
	» » Lok. Nr. 51	1388.50	1630.98
»	Prüfung des Lok. Nr. 37 und Anlegung eines mit Filz belegten Umschlages	63.62	65.57
»	2 Unterstützungsstiele zu dem Dampfkasten des Lok. Nr. 56	12.49	2.76
»	An das Lok. Nr. 126 ein Unterstützungsrad angebracht	312.80	30.34
»	2 kupferne Radbedeckungen und 2 Kapellendeckel von 0.43 auf 0.35 für das Lok. Nr. 56	93.57	9.72
»	2 Paar unausgearbeitete 12zöllige Kolbenreife	64.35	4.48
»	Einrichtung von 2 Cylindern und 2 Dampfkästen für das Lok. Nr. 125	56.90	26.75
»	2 Dampfkästen für das Lok. Nr. 113 . .	58.98	6.56
»	Eine gegossene Moderateur-Büchse zu dem Lok. Nr. 28	5.98	5.50
»	Eine Garnitur Kolbenreife zu 12 Zoll im Durchmesser und $2^1/_8$ Zoll Höhe für das Lok. Nr. 47; eine eben solche zu 12'/ Zoll im Durchmesser und $2^5/_{16}$ Höhe für das Lok. Nr. 52	118.66	6.44
»	2 Kapellendeckel von 0.395 zu 0.37 für das Lok. Nr. 63	17.60	9.10
»	6 lederne Ventilsklappen zu den Dampfentweichungsröhren	6.97	2.25
»	12 Ventilsbüchsendeckel für die Lok. Nr. 79, 97 und 119	104.60	5.56
»	4 Schornsteinhüte für die Lok. Nr. 15, 76, 135 und 140	30.57	39.60
»	Ein Schornstein für das Lok. Nr. 69 . .	39.34	49.34
»	Prüfung des Lok. Nr. 54	0.00	7.76
»	» » » » 135	0.00	13.56
»	» » » » 77	0.00	12.60
»	» » » » 90	0.00	5.76
»	» » » » 46	0.00	9.76
»	Ersatz von 2 Unterstützungsrädern für das Lok. Nr. 111	341.60	18.66
»	2 Dampfkästen für das Lok. Nr. 60 . . .	38.86	7.04
»	Einen Schornsteinhut für das Lok. Nr. 58	7.26	13.15
»	Prüfung des Lok. Nr. 23	0.00	8.96
	Fürtrag . . .	20276.91	7405.48

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	20276.91	7405.48
März	Prüfung des Lok. Nr. 74	0.00	11.00
»	Ersatz eines Unterstützungsrades für das Lok. Nr. 92	7.80	21.73
»	Ersatz zweier Unterstützungsräder für das Lok. 127 und Reparatur desselben . . .	168.95	79.30
»	Prüfung des Lok. Nr. 113	0.00	13.72
»	» » » Nr. 55	0.00	11.00
»	2 vollständige Kolben von 12½ Zoll für das Lok. Nr. 105; Reparatur eines Paares Unterstützungsräder für das Lok. Nr. 126 .	642.41	115.15
»	Die Radschienen der Räder des Lok. Nr. 68 umwenden	0.00	22.19
»	Eine Moderateur-Büchse für das Lok. Nr. 35	4.91	9.50
»	Reparatur von 2 Buttoirs für das Lok. Nr. 127	38.78	6.40
»	2 kupferne Ziffer-Serien für die Lokomotive	19.43	5.25
»	18 Achsen-Unterlagskissen für die Lok. Nr. 77, 97 und 119	217.24	10.46
»	4 kupferne Sicherheitsriegeln für das Lok. Nr. 14	55.95	18.34
»	Von 18 Rädern die Radschienen abschlagen	0.00	31.13
»	2 Ventilbüchsen für das Lok. Nr. 67 . .	114.91	23.46
»	Reparatur von 2 Springfedern für das Lok. Nr. 27	31.65	31.60
»	Prüfung des Lok. Nr. 66	0.00	10.16
»	Von 22 Rädern der Lokomotive verschiedener Grösse die Radschienen abschlagen .	0.00	30.04
»	Prüfung des Lok. Nr. 89	0.00	17.79
»	» der Lok. Nr. 10, 29, 48, 51, 83, 110 und 121	0.00	89.68
»	2 Garnituren Kolbenreife für das Lok. Nr. 18	107.94	8.84
»	Eine Stützachse an dem Lok. Nr. 109 angebracht, die Radschienen an den Rädern des Lok. Nr. 109 umgewendet und das Lok. Nr. 43 mit 2 vollständigen 12½zölligen Kolben versehen	430.20	133.14
»	2 Schornsteinhüte an dem Lok. Nr. 74, 77	14.97	21.40
»	Reparatur des Buttoirs an dem Lok. Nr. 118	4.80	7 42
»	6 Dampfkästen an den Lok. Nr. 55, 86, 87	153.25	8.65
»	Richtung und Anlegung einer Moderateurs-Büchse an dem Lok. Nr. 16	0.00	4.75
»	An das Lok. Nr. 71 ein Paar Unterstützungsräder angebracht und an dem Lok. Nr. 28 ein Paar Unterstützungsräder reparirt .	673.84	53.52
»	Einen mit Filz besetzten Umschlag an das Lok. Nr. 125	43.05	29.68
»	Prüfung des Lok. Nr. 130	0.00	14.16
»	» » » » 2	0.00	13.80
	Fürtrag . . .	23006.99	8258.74

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	23006.99	8258.74
März	Reparatur von 2 Springfedern für die Lok. Nr. 12 und 68	20.06	39.70
»	2 Pumpenkolben von 0.65 auf 0.05 für die Lok. Nr. 12 und 68	20.88	30.73
April	2 Garnituren Kolbenreife für das Lok. Nr. 140, 13zöllig	138.55	6.36
»	Regulirung von 2 Cylindern und 2 neuen Wasserröhren für das Lok. Nr. 68 . .	6.88	37.82
»	12 gegossene Schmeerbüchsen für die Lok. Nr. $^{6}/_{17}$ und $^{6}/_{18}$	18.93	55.08
»	2 Dampfkästen für das Lok. Nr. 102 . .	41.09	5.90
»	Ein Stück Kupfer zur Unterstützung des Bewegungs-Wellbaumes an dem Lok. Nr. 104	44.66	8.57
»	Einen Schornsteinhut mit einem inneren Gitter	29.02	47.50
»	4 Ringe zu den exzentrischen Kloben für das Lok. Nr. 43	167.82	10.02
»	Reparatur von 2 Paar Rädern für das Lok. Nr. 13	6.96	34.48
»	4 Dampfkästen zu den Lok. Nr. $^{3}/_{126}$ und $^{3}/_{127}$	87.43	10.14
»	2 kleine Pumpenröhren für das Lok. Nr. 125	22.58	4.76
»	Die Räder an dem Lok. Nr. 79 ersetzt . .	2075.31	31.23
»	2 Kolbenplatten für das Lok. Nr. 105 . .	65.23	4.02
»	4 Garnituren Kolbenreife für die Lok. Nr. $^{3}/_{47}$ und $^{3}/_{59}$; ein Paar Unterstützungsräder auf Achsen befindlich für das Lok. Nr. 92	693.10	58.93
»	Von ein Paar Unterstützungsrädern des Lok. Nr. 124, welches gleichzeitig reparirt wurde, die Radschienen wenden . . .	11.69	24.58
»	Von zwei Paar Unterstützungsrädern des Lok. Nr. 105 Reparatur, Umwenden und Anziehen der Radschienen	13.48	48.21
»	Prüfung des Lok. Nr. 17	0.00	15.00
»	2 Garnituren Kolbenreife 14zöllig für das Lok. Nr. 15	157.39	10.79
»	4 Schmeerbüchsen für das Lok. Nr. 108 .	19 89	12.09
»	2 Garnituren Kolbenreife für das Lok. Nr. 68	145.54	6.14
»	2 Garnituren Kolbenreife für das Lok. Nr. 21	156.82	10.88
»	Prüfung des Lok. Nr. 12	0 00	10.62
»	» » » Nr. 25	0.00	13.96
»	» » » Nr. 22	0.00	9.48
»	Ein Schornsteinhut für das Lok. Nr. 23 .	7.96	9.60
»	12 Griffe für die Röhren der Pumpenhähne, 12 für die Hähne zur Hitzung des Wassers der Tender, und 12 für die Hähne des Wasser-Anzeigers	132.90	15.86
	Fürtrag . . .	27091.16	8831.19

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an	
		Materialien.	Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	27091.16	8831.19
April	Prüfung des Lok. Nr. 24, 49 und 119 . .	0.00	25.80
»	Ein neues Unterstützungsrad für das Lok. Nr. 56	178.45	26.75
»	6 Schmeerbüchsen und 2 Achsenlager für das Lok. Nr. 106	49.79	46.74
»	6 kupferne Hülsen für die Dampfentweichungsröhren	13 93	2.76
»	Prüfung des Lok. Nr. 108	0.00	16.14
»	Reparatur einer Springfeder für das Lok. Nr. 99	3.68	11.50
»	2 Kapellen, 2 Kästen, 2 Ventilbüchsen für das Lok. Nr. 67	166.88	37.09
»	2 exzentrische Kloben für das Lok. Nr. 45	18.44	85.90
»	2 Paar Räder des Lok. Nr. 60 umwenden	5.29	49.92
»	12 Räder zerschlagen	0.00	25.77
»	Reparatur des Lok. Nr. 84	187.16	228.26
»	Prüfung des Lok. Nr. 36	0.00	11.20
»	100 hölzerne Stöpseln zu den Siedröhren .	15.36	11.10
»	50 kupferne Ziffer	40.05	6.78
»	Reparatur von 2 Buttoirs für das Lok. Nr. 58	13.37	8.00
»	3 Lokomotivräder zerschlagen	0.00	18.35
»	Reparatur einer doppelten Springfeder für das Lok. Nr. 68	5.89	23.35
»	2 Kapellendeckel für das Lok. Nr. 133 . .	20.64	6.66
»	An dem Lok. Nr. 133 die Radschienen umwenden	0.00	34.90
»	Eine Moderateursbüchse für das Lok. Nr. 66	22.08	37.78
»	Eine kupferne Dille zum Moderateursrohre der Lok. Nr. 67	13.18	2.52
»	Reparatur von 4 Schornsteinen der Lok. Nr. 7, 17, 18, 43	19.11	35.05
»	Einen vollständigen Moderateur für das Lok. Nr. 72	20.03	28.61
Mai	3 Paar grosse Durchzugskissen und zwei Kapellendeckel für das Lok. Nr. 21 . .	150.60	15.95
»	Einen Umschlag an den grossen Kessel des Lok. Nr. 22	45.64	20.81
»	2 Kapellendeckel für das Lok. Nr. 51 . .	19.78	10.43
»	An dem Lok. Nr. 75 ein Paar Unterstützungsräder ersetzt	624.58	32.16
»	2 exzentrische Kloben an der gekrümmten Achse des Lok. Nr. 106 angebracht . .	18.57	90.25
»	3 Schornsteinhüte zu den Lok. Nr. 63, 70 und 93 reparirt	27.14	37.00
»	Prüfung des Lok. Nr. 114	0.00	22 20
»	» » » Nr. 28	0.00	13.65
»	2 Ringe zu exzentrischen Kloben für die Lok. Nr. 1/50 und 1/51	399.32	19.44
	Fürtrag . . .	29170.12	9874.31

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	29170.12	9874.31
Mai	8 Unterlagskissen für das Lok. Nr. 75 . .	78.85	4.55
»	Einen Cylinderdeckel und 2 Buttoirs für das Lok. Nr. 17 reparirt	18.10	17.35
»	10 Paar Unterlagskissen für die Lok. Nr. 131 und 134	347.70	9.15
»	4 13zöllige Kolbenreife für die Lok. Nr. 133 und 134	274.78	9.06
»	4 14zöllige Kolbenreife für die Lok. Nr. 126 und 127	180.41	3.29
»	Probe des Lok. Nr. 127	0.00	13.60
»	» der Lok. Nr. 21, 34, 60	0.00	43.44
»	Für das Lok. Nr. 113 ein Paar Unterstützungsräder	350.20	32.97
»	Reparatur von 2 Buttoirs für das Lok. Nr. 120	30.35	12.50
»	3 Paar grosse Durchzugsskissen und 4 Ventilbüchsenhüte zu dem Lok. Nr. 93 . .	159.19	7.35
»	4 Dampfkästen für das Lok. Nr. 24 und 33	116.58	6.93
»	2 Cylinder an dem Lok. Nr. 67 einrichten, 2 Räder umwenden und repariren . . .	503.80	95.33
»	Von 5 ausser Dienst gebrachten Rädern die Schienen abschlagen	0.00	15.95
»	3 Schornsteinhüte für die Lok. Nr. 13, 47, 142	19.32	28.25
»	Probe des Lok. Nr. 68	0.00	16.30
»	» des Lok. Nr. 85 und an demselben die Radschienen von 4 Rädern ersetzen .	121.51	219.03
»	An dem Lok. Nr. 138 die Radschienen eines Unterstützungsrades ersetzen	293.70	36.49
»	Von 7 Rädern die Schienen abschlagen . .	0.00	19.45
»	4 gegossene Platten zur Anbringung der Cylinderdeckeln für die Lok. Nr. 60 und 93	6.87	3.31
»	Umwenden der Radschienen von einem Paar Unterstützungsräder, ein Stück Holz als Vorderquerstange, 2 Kapellendeckeln, 2 kupferne Dillen und 2 Pressebourrages an das Lok. Nr. 29	85.17	60.57
»	Prüfung des Lok. Nr. 88	0.00	11.85
»	18 Verbindungs-Schraubenmütter zu den Pumpen der Lok. Nr. 18 und 43 . . .	58.05	5.29
»	18 eben solche für die Lok. Nr. 7 und 17 .	53.41	6.20
»	12 Schraubenmütter zur Verbindung der Röhren, zur Hitzung des Wassers für die Tender und 12 Schlüsseln zu den Hähnen der Wasseranzeiger für die Lok. Nr. 17, 18, 43	29.03	5.95
»	2 Garnituren Kolbenreife und einen Schornsteinhut für das Lok. Nr. 66	164.15	21.24
»	2 Vorderräder und einen Schornsteinhut ersetzt, und eine gebogene Achse untersucht, an der sich einige Risse und verschiedene Reparaturen zeigten	463.55	116.42
	Fürtrag . . .	32524.84	10696.13

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an	
		Materialien.	Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	32524.84	10696.18
Mai	6 Platten zur Unterstützung des grossen Kessels bei dem Lok. Nr. 15	0.00	58.56
»	2 neue Kapellen zu dem Lok. Nr. 94 . .	21.18	33.81
»	Prüfung, Reparatur der Buttoirs und Ersatz des Schornsteinhutes an dem Lok. Nr. 72	18.22	31.00
»	2 neue Springfedern an dem Lok. Nr. 140	92 32	74.25
»	Umwenden der Räder des Lok. Nr. 128 .	0.00	31.09
»	An einem Unterstützungsrad eine Radschiene ersetzen an dem Lok. Nr. 38	345.50	52.35
»	6 Dampfkästen und 6 Richthölzer zu denselben für die Lok. Nr. 133, 134 und 141 .	204.55	13.47
»	4 äussere 12zöllige Kolbenreife zu den Lok. Nr. 18 und 43	128.37	7.56
»	4 Schornsteinhüte zu den Lok. Nr. 16, 41, 53 und 90	23.61	48.36
»	Reparatur einer Springfeder an dem Lok. Nr. 71	6.62	4.76
»	An dem Lok. Nr. 120 die Radschienen umwenden	0.00	47.69
»	Die Räder an dem Lok. Nr. 79 repariren .	860.40	43.45
»	Die Radschienen an den Rädern des Lok. Nr. 46 umwenden	8.40	67.70
»	18 Sicherheitsbalken an den Lok. Nr. 133, 134 und 141	113.78	11.20
»	An dem Lok. Nr. 63 zwei Dampfkästen anbringen und die Radschienen von 2 Paar Rädern umwenden	93.09	43 .15
»	4 Moderateurs-Büchsen an den Lok. Nr. 19, 20, 25 und 67	66.18	6.93
»	Von 4 Rädern die Schienen abschlagen . .	0.00	22 21
»	2 Dampfkästen zu dem Lok. Nr. 107 . .	85.86	9.14
»	2 neue Springfedern zu dem Lok. Nr. 53 .	48.83	56.84
»	Probe des Lok. Nr. 97	0.00	10.30
Juni.....	An dem Lok. Nr. 40 die Röhren, die Rauchfänge und den Umschlag ersetzen und die Cylinder berichtigen	1865.24	808.96
»	An dem Lok. Nr. 1 eine gerade Achse angefügt und die Räder untersucht . . .	452.02	44.06
»	An dem Lok. Nr. 41 die 2 Cylinder ersetzt, so wie auch die Wasserröhren und Kolben von 12½ Zoll und einen Moderateur .	2710.71	687.00
»	2 Ringe zu den exzentrischen Kloben für das Lok. Nr. 44	108.33	25.22
»	An dem Lok. Nr. 69 eine Radschiene ersetzen, und die andere umwenden . .	584.87	23.43
»	An dem Lok. Nr. 41 eine Vorrichtung angebracht, die Wirkung der Funken in den Schornsteinen zu neutralisiren	121.63	142.02
	Fürtrag . . .	40484.55	13110.64

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	40484.55	13110.64
Juni.....	Ein Kissen zum Probehähnchen	2 90	1.26
»	An das Lok. Nr. 29 einen Moderateur-Deckel angebracht	0.00	2.64
»	Ein feststehendes Ventil an dem Lok. Nr. 46 reparirt	1.64	14.83
»	An dem Lok. Nr. 27 ein Paar Unterstützungsräder ausgewechselt, so wie die Schienen eines Vorderrades von dem Lok. Nr. 138 umgetauscht, ferner an dem Lok. Nr. 27 eine Unterstützungsachse und 2 Springfedern angebracht	947.35	179.73
»	3 Paar grosse Durchzugskissen und 4 Kapellenhüte an das Lok. Nr. 107 . . .	161.72	7.26
»	An das Lok. Nr. 83 zwei Saugpumpen angebracht, und die Schienen von ein Paar Rädern umgewendet	105.07	22.25
»	An dem Lok. Nr. 29 eine Hülle über den grossen Kessel angebracht, und die Buttoirs reparirt	27.09	35.56
»	13 Räder zerlegt	0.00	29.70
»	5 Schornsteinhüte für die Lok. Nr. 27, 69, 72, 85 und 137	36.38	60.28
»	Prüfung des Lok. Nr. 64	0.00	9.35
»	Reparatur von 2 Buttoirs für das Lok. Nr. 76	6.99	7.00
»	» » 2 » » » » Nr. 140	9.96	7.25
»	4 Schmeerbüchsen, 3 Kissen für die Dampfkästen und eine Unterlage für die Dampfentweichungsröhren des Lok. Nr. 29 . .	58.95	34.10
»	2 Dampfkästen für das Lok. Nr. 93 . . .	96.55	7.39
»	2 Kapellendeckel von 0.38 auf 0.31 und 25 Kilogr. Eisen-Mastix für das Lok. Nr. 94	17.42	8.13
»	1 Unterstützungsachse an das Lok. Nr. 90; zwei Garnituren Kolbenreife an das Lok. Nr. 136	292.88	84.24
»	Prüfung des Lok. Nr. 53	0.00	14.35
	» » » Nr. 29	0.00	14.05
»	Reparatur eines Buttoirs für das Lok. Nr. 38	5.05	4.50
»	Reparatur des Lok. Nr. 21, und eine Unterlage für die Dampfentweichungsröhren angebracht	73.66	10.50
»	4 Paar Unterlagskissen für die Lok. Nr. 109 und 129	164.14	11.31
»	2 Garnituren Kolbenreife	145.55	8.86
»	Ein Paar Unterstützungsräder auf Achsen für das Lok. Nr. 138; Ersatz eines Paares Unterstützungsräder für das Lok. Nr. 42; eine Vorderachse für das Lok. Nr. 65	872.11	153.38
	Fürtrag . . .	43509.96	13838.56

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	43509 96	13838.56
Juni	Reparatur von 2 Buttoirs für das Lokomotiv Nr. 137	0.99	8.08
»	An dem Lok. Nr. 107 2 Unterstützungsräder, an 2 Unterstützungsrädern die Schienen umgewendet, 2 13zöllige Cylinder, 2 Kapellen angebracht, und 4 Springfedern und sonstige verschiedene Reparaturen	4348.78	192.17
»	2 Springfedern zu Triebrädern und 2 Unterstützungsrädern	92.74	116.28
»	Prüfung der Lok. Nr. 62, 126, 133 und 134	0.00	24.25
»	» » » Nr. 101, 115	0.00	29.35
»	Bei dem Lok. Nr. 90 Nabenringe an ein Unterstützungsrad angelegt	8.00	31.89
»	Prüfung des Lok. Nr. 120	0.00	11.85
»	An dem Lok. Nr. 50 2 Buttoirs reparirt .	23.79	70.19
»	Prüfung des Lok. Nr. 18	34.70	2.52
»	An dem Lok. Nr. 83 die Schienen von zwei Rädern umgewendet	0.00	13.50
»	4 Kapellenhüte für die Lokomotive Nr. 20, 4 und 19	12.35	7.93
»	2 neue Springfedern an den Triebrädern des Lok. Nr. 135	101.55	68.65
»	Ein Dampfentweichungsröhrengestell an das Lok. Nr. 122	36.08	7.65
»	An das Lok. Nr. 81 einen Wasser-Anzeigerhahn	0.00	3.41
»	2 12½zöllige Cylinder sammt Kapellen und Kasten zu dem Lok. Nr. 7	222.73	263.83
»	Reparatur einer Springfeder	11.78	12.46
»	Reparaturen (grosse) an dem Lok. Nr. 78; Ersatz von Cylindern und ihrer Einhüllung	4491.41	3199.57
Juli	8 Endestützen und 4 Zwischenstützen zu den Sicherheitsbalken für die Lok. Nr. 66 und 76	57.92	6.09
»	Eine neue Hülle an das Lok. Nr. 23 . .	83.03	14.35
»	Probe der Lok. Nr. 110 und 112	0.00	26.75
»	Umwenden der Schienen an den Rädern des Lok. Nr. 139	1.71	53.63
»	Reparatur der Räder des Lok. Nr. 76 . .	33.37	49.97
»	2 Buttoirs an dem Lok. Nr. 112 reparirt .	20.91	8.25
»	An einem Paar Unterstützungsräder des Lok. Nr. 98 die Schienen gewendet	0.00	8.99
»	6 Achsenunterlagskissen und 6 Ringe zu den Stopfbüchsen für das Lok. Nr. 134 . .	82.13	4.41
»	Reparatur einer Springfeder für das Lok. Nr. 25	9.22	30.36
	Fürtrag . . .	53183.15	18104.94

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an	
		Materialien.	Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	53183.15	18104.94
Juli	Reparatur einer Springfeder für das Lok. Nr. 42	7.22	16.06
»	2 13zöllige Cylinder mit Kapellen, Kasten und zwei Kolben für das Lok. Nr. 99 .	2778.54	41.14
»	Prüfung des Lok. Nr. 111	0.00	15.15
»	Der Rauchkasten des Lok. Nr. 62 reparirt	241.22	322.82
»	2 12½zöllige Cylinder, 2 Kapellen, 2 Kästen und 2 Kolben an das Lok. Nr. 20 .	755.35	88.97
»	3 Paar Longeronskissen für das Lokomotiv Nr. 63	127.49	8.75
»	Prüfung des Lok. Nr. 106	0.00	12.90
»	Umwenden und repariren der Schienen von 2 Paar Unterstützungsrädern des Lok. Nr. 24	516.45	71.52
»	2 Dampfkästen für das Lok. Nr. 62 . .	48.79	3.78
»	4 Buttoirs an den Lok. Nr. 88 und 108 reparirt	21.34	14.50
»	2 Ventilbüchsen für das Lok. Nr. 20 . .	81.23	20.29
»	2 Röhren mit doppelten Eisenbändern zur Verlängerung der Saugpumpenröhre an dem Lok. Nr. 82	23.17	6.40
»	2 Dampfkästen für das Lok. Nr. 31 . . .	42.03	5.01
»	Reparatur von 2 Springfedern für das Lok. Nr. 85	22.06	40.80
»	Prüfung des Lok. Nr. 80	0.00	15.00
»	Ein Paar Unterstützungsräder für das Lok. Nr. 67	584.35	28.16
»	2 Hüllen von Eichenholz für die Lok. Nr. 32 und 16	150.09	0.00
»	2 Schornsteinhüte für die Lokomotive Nr. 93 und 117	13.30	28.80
»	Für das Lok. Nr. 20 zwei Paar Räder reparirt, 2 Ventilgestelle und 6 Schmeerbüchsen mit Kissen angebracht	1316.81	202.01
»	2 kupferne Klappen, 12 Verbindungsschraubenmütter und 24 kleine Schraubenmütter für die Lok. Nr. 41 und 90	43.17	7.91
»	8 Achsenlager für das Lok. Nr. 55 . . .	93.07	5.75
»	4 Paar Longeronskissen für das Lokomotiv Nr. 18	137.22	10.29
»	2 Ventilbüchsen für das Lok. Nr. 82 . .	81.23	18.25
»	An dem Lokomotiv Nr. 51 die Schienen gewendet	0.00	34.03
»	Für das Lok. Nr. 24 einen Cylinderdeckel an der Ausfüllungsbüchse, ein gegossenes Plateau und eine kupferne Klappe .	7.91	12.47
»	2 Kolbenreife für das Lok. Nr. 108 . . .	78.07	5.01
»	6 Achsenlager für das Lok. Nr. 117 . .	85.57	4.50
	Fürtrag . . .	60438.83	19145.21

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an	
		Materialien.	Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	60438.83	19145.21
Juli	4 Kolbenplatten des Lok. Nr. 39	120.94	6.03
»	2 13zöllige Kolben für das Lok. Nr. 107, eine Garnitur Reife für das Lok. Nr. 32, und ein Unterstützungsrad für das Lok. Nr. 22	587.19	127.16
»	Probe des Lok. Nr. 81	0.00	18.80
»	An dem Lokomotiv Nr. 132 die Schienen gewendet	112.30	88.66
»	8 Schmeerbüchsen mit Unterlagskissen für das Lok. Nr. 134	8.60	32.36
»	Die Hülle des Lok. Nr. 34 reparirt . . .	129.12	64.16
»	2 Garnituren 12½zölliger Kolbenreife für die Lok. Nr. 90 und 124	273.88	20.91
»	4 kupferne Schlüpfer für die Lok. Nr. 14 u. 98	72.81	8.40
»	2 Buttoirs an dem Lok. Nr. 24 reparirt . .	9.01	8.05
»	Prüfungen der Lokomotive Nr. 57, 92, 109, 118 und 128	0.00	60.48
»	Ein Paar Räder an dem Lok. Nr. 54 reparirt, 2 14zöllige Cylinder mit Kapellen, Schlüpfen und Kolben an das Lok. Nr. 85, eine Unterstützungsachse und 4 Dillen für die Kolbenstange an das Lok. Nr. 51	1420.46	129.23
»	3 Paar Longeronkissen für das Lokomotiv Nr. 42	108.09	7.64
»	Prüfung des Lok. Nr. 32	0.00	18.05
»	Bei dem Lok. Nr. 35 als Ersatz 2 Paar Unterstützungsräder sammt Achsen, bei dem Lok. Nr. 36 von einem Rad die Schienen, bei dem Lok. Nr. 28 von einem Paar Vorderräder die Schienen ersetzen	929.20	93.67
»	An dem Lok. Nr. 68 die Springfedern reparirt	6.02	7.27
»	2 exzentrische Kloben für das Lok. Nr. 24	5.38	4.92
»	Probe des Lok. Nr. 67	0.00	20.95
»	Ersatz zweier 11zölliger Cylinder durch 12zöllige, und Erneuerung der Rauchbüchse von dem Lok. Nr. 7	2072.86	1572.11
»	4 Schmeerbüchsen für das Lok. Nr. 66 . .	6.50	17.59
»	An dem Lok. Nr. 26 zwei Buttoirs repariren	13.63	12.59
August . .	8 Schmeerbüchsen an dem Lok. Nr. 98 . .	12.83	30.36
»	Eine neue Hülle an das Lok. Nr. 21 . .	10.01	35.54
»	An dem Lok. Nr. 69 zwei Buttoirs repariren	11.52	4.50
»	» » » Nr. 15 und 140 vier Buttoirs repariren	10.89	26.20
»	An dem Lok. Nr. 55 drei Paar Unterlagskissen, und an dem Lok. Nr. 122 eine Achse angebracht und 2 Paar Schienen gewendet	220.55	92.18
	Fürtrag . . .	66580.62	21653.02

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	66580.62	21653.02
August . .	Eine Moderateurs-Büchse für das Lok. Nr. 48	10.92	7.60
»	Prüfung des Lok. Nr. 3	0.00	20.75
»	6 Schmeerbüchsen für das Lok. Nr. 26 . .	9.05	18.87
»	Einen Cylinderdeckel für das Lok. Nr. 27	8.63	16.21
»	Reparatur und fester Anziehen der Schienen eines Rades von dem Lok. Nr. 27 .	32.59	92.29
»	Ersatz einer Unterstützungsachse, Umwenden und fester Anziehen der Schienen der Räder des Lok. Nr. 115 und ein Paar Unterstützungsräder an das Lok. Nr. 53 .	573.87	120.98
»	Probe der Lok. Nr. 11, 14, 132, 133 u. 133	0.00	88.42
»	2 Kapellendeckel von 0.465 und 0.563 für das Lok. Nr. 109	21.50	17.30
»	Prüfung des Lok. Nr. 124	0.00	18.30
»	6 Schmeerbüchsen für das Lok. Nr. 132 .	14.57	49.63
»	Einen Ansatz für den Entladungsschlauch des Lok. Nr. 20	58.87	15.09
»	Ersatz der Schienen eines Paares Räder an dem Lok. Nr. 142	0.00	24.50
»	Reparatur eines Paares Räder des Lok. Nr. 54	1.20	12.48
»	Prüfung des Lok. Nr. 144	0.00	20.80
»	4 Dampfkästen für das Lok. Nr. 39 und 45	138.11	11.97
»	4 Wasseranzeiger-Hähne für das Lok. Nr. 66	4.21	14.03
»	2 neue Springfedern für das Lok. Nr. 108	40.11	33.35
»	Probe des Lok. Nr. 94	0.00	21.90
»	» » » » 82	0.00	18.29
»	» » » » 43	0.00	13.90
»	» » » » 9	0.00	19.65
»	Reparatur des Moderateurs für das Lok. Nr. 111	23.37	50.61
»	An dem Lok. Nr. 116 die Schienen an ein Paar Unterstützungsräder umwenden und ein Paar Unterstützungsräder ersetzen .	368.61	67.27
»	Probe des Lok. Nr. 71	0.00	14.25
»	Anbringen eines neuen Dampfkasten-Systems an dem Lok. Nr. 6	209 55	520.16
»	Prüfung des Lok. Nr. 95	0.00	15.50
»	» » » Nr. 107	0.00	15.70
»	Die Schienen von dem Lokomotiv Nr. 25 umwenden	0.00	34.57
»	Ersatz zweier Springfedern an dem Lok. Nr. 138	54.11	56.05
»	Reparatur des Lok. Nr. 88 und 2 Unterstützungsräder an dasselbe	1705.87	39.09
»	Einen Moderateurdeckel für das Lok. Nr. 111	6.73	14.65
»	An dem Lok. Nr. 78 zwei Buttoirs reparirt	20.12	7.75
»	Ersatz einer Schiene an dem Lok. Nr. 23 und umwenden der andern drei	258.47	54.03
	Fürtrag . . .	70141.08	23198.96

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an	
		Materialien.	Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	70141.08	23198.96
August ..	12 Lenker der Kolbenstange des Lok. Nr. 7 und 17	172.64	45.67
»	Probe der Lok. Nr. 59, 86, 87, 91 und 96	0.00	66.46
»	Reparatur der Hinterräder des Lok. Nr. 52	351.60	51.53
»	Die Schienen an ein Paar Unterstützungsrädern des Lok. Nr. 92 umwenden . .	0.00	16.94
»	Prüfung des Lok. Nr. 52 und Austausch der Kapellendeckel	79.23	52.91
»	Vier Stützen mit Ventilbüchsen und 4 Deckel dazu für den Bewegungswellbaum des Lok. Nr. 85	183.15	9.42
»	Reparatur der Räder des Lok. Nr. 26 . .	157.50	35.95
»	Die Schienen eines Paares Unterstützungsräder an dem Lok. Nr. 127 umwenden; 2 13zöllige Cylinder mit Kapellen, Dampfkästen und Kolben für das Lok. Nr. 85; Ersatz der Schienen an ein Paar Vorderrädern für das Lok. Nr. 123	2120.21	154.31
»	Umwenden der Schienen an ein Paar Unterstützungsrädern des Lok. Nr. 115 . .	0.00	13 94
»	60 eichene Latten von 1.15 Metre Länge für das Lok. Nr. 91	19.08	14.25
»	Eine eichene Hülle für das Lok. Nr. 130 .	68.40	0.00
»	2 äussere Deckel für 14zöllige Cylinder für das Lok. Nr. 58	16.13	0.00
»	Umwenden der Schienen von einem Paar Unterstützungsrädern für das Lok. Nr. 58	0.00	11.16
»	6 Achsenlager für das Lok. Nr. 26 . . .	78.81	3.78
»	2 äussere Deckel für 12zöllige Cylinder für die Lok. Nr. 30 und 43	8.00	7.00
»	2 gegossene Kapellen für das Lok. Nr. 60 .	16.44	44.85
»	Die Schienen der Räder des Lok. Nr. 99 umwenden	0.00	29.75
»	Die Schienen von 2 Paar Rädern des Lok. Nr. 112 umwenden	0.00	21.55
»	60 1.15 Metre lange Mahagoni-Latten für das Lok. Nr. 59	51.59	15.60
»	Einen Schornsteinhut für das Lok. Nr. 106	6.30	10.80
»	60 eschene, 1.15 Metre lange Latten für das Lok. Nr. 86	3.53	17.00
»	4 Achsenlager für das Lok. Nr. 2 . . .	51.04	3.51
»	3 Paar Longeronkissen für das Lok. Nr. 71	120.10	7.56
»	4 Dampf-Ventilbüchsenhüte und einen davon beringeln für das Lok. Nr. 21	21.06	7.11
»	10 gegossene Schmeerbüchsen, 8 kupferne Kissen und 8 Deckeln zu den Ventilbüchsen für die Lok. 113 und 122	168.71	13.44
»	2 Springfedern für das Lok. Nr. 136 . . .	58.83	32.80
	Fürtrag . . .	73893.43	23886.25

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	73893.43	23886.25
August ..	Prüfung des Lok. Nr. 136	0.00	16.65
»	6 Schornsteinhüte für die Lok. Nr. 16, 41, 90, 110, 124 und 53	26·62	66.80
»	Eine kupferne Dille für den Moderateur des Lok. Nr. 41	15.27	2.66
»	2 Ringe zu den exzentrischen Kloben des Lok. Nr. 139	86.35	7.01
»	Prüfung des Lok. Nr. 137	0.00	14.90
»	2 Springfedern für das Lok. Nr. 67 . . .	61.50	48.00
September	2 exzentrische Kloben ersetzen und wenden der Schienen von ein Paar Hinterrädern des Lok. Nr. 33	12.21	108.58
»	2 Kapellen für das Lok. Nr. 125 und 2 für das Lok. Nr. 99	35.85	42.37
»	Ersatz eines Unterstützungsrades, Geraderichten der Vorderachse, Anbringen eines neuen exzentrischen Klobens und eine Hülle an dem grossen Kessel des Lok. Nr. 60. Ersatz eines Unterstützungsrades für das Lok. Nr. 58, 2 Kolben und 2 Dampfkästen an dem Lok. Nr. 107	718.20	171.85
»	Probe des Lok. Nr. 98	0.00	17.70
»	6 Unterlagskissen für das Lok. Nr. 67 . .	68.30	4.41
»	2 12½zöllige Cylinder, mit Kapellen, Schlüpfer und Kolben für das Lok. Nr. 12 .	1495.40	169.89
»	Ersatz einer Springfeder für das Lok. Nr. 88	20.52	17.75
»	Einen Schornsteinhut für das Lok. Nr. 54	6.30	13.50
»	2 Paar Unterlagskissen und Kolbenreife für das Lok. Nr. 120	0.00	36.48
»	Eine Vorspringfeder für das Lok. Nr. 82 .	138.65	12.45
»	Die Schienen an den Rädern des Lokomotives Nr. 119 umwenden	8.02	14.70
»	An dem Lok. Nr. 12 die Schienen an einem Paar Räder umwenden, und Abnahme des andern Paares	0.00	28.61
»	180 eichene Latten zu 1.15 Metre Länge für die Lok. Nr. 57, 92 und 130 . . .	83.66	67.15
»	An dem Lok. Nr. 55 die Schienen an einem Paar Räder umwenden	0.00	11.40
»	Reparatur der Buttoirs des Lok. Nr. 60 .	7.89	8.25
»	2 äussere Kolbenreife, 2 Dampfkästen, 4 kupferne Hähne und 30 Schraubenmütter für das Lok. Nr. 121	165.35	36.45
»	Reparatur des Lok. Nr. 44 und einen neuen Cylinderdeckel	54.56	18.05
»	2 Kolbenreife für das Lok. Nr. 118 . .	112.62	9.91
»	Eine Blechplatte von Kupfer zur Bewegung des Dampfkastens für das Lok. Nr. 29 .	15.01	3.15
	Fürtrag . . .	77025.71	24834.92

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	77025.71	24834.92
September	3 Ziffern für das Lok. Nr. 144	1.58	1.40
»	Eine Unterstützungsachse, 2 exzentrische Reife und einen Dampfentweichungsschlauch für das Lok. Nr. 60. Ersatz einer Achse an dem Lok. Nr. 59, und dessgleichen an dem Lokomotive Nr. 40 und sonstige Reparaturen	550.43	194.72
»	Probe des Lok. Nr. 76	0.00	13.52
»	Reparatur von 2 Vorderrädern des Lok. Nr. 42	440.30	62.17
»	Ersatz eines Rades und Umwendung der Schienen des andern an dem Lok. Nr. 129	351.95	28.20
»	2 Buttoirs des Lok. Nr. 59 reparirt . . .	22.62	13.39
»	Probe des Lok. Nr. 139	0.00	14.16
»	» » » Nr. 26	0.00	11.40
»	Reparatur des Lok. Nr. 8	7043.61	6142.07
»	Probe des Lok. Nr. 142	171.99	54.13
»	Probe des Lok. Nr. 136 und Reparatur eines Paares Unterstützungsräder	0.00	12.92
»	4 Paar Kissen für das Lok. Nr. 25, und 4 Paar für das Lok. Nr. 82	420.33	19.63
»	Probe des Lok. Nr. 30	0.00	14.60
»	3 Paar Unterlagskissen und 12 Pfropfen für die Hähne an das Lok. Nr. 24	156.09	8.32
»	Reparatur des Lok. Nr. 71 und Umwenden der Schienen von den 2 Unterstützungsrädern	871.64	87.60
»	Zwei 13zöllige Kolbenreife für das Lok. Nr. 73	144.78	5.53
»	Probe des Lok. Nr. 69	0.00	13.04
»	An dem Lok. Nr. 138 die Schienen der Räder umwenden und die Abweichung der vordern Räder vermindern	0.00	47.22
»	6 Schmeerbüchsen, 6 Unterlagskissen und 4 gegossene Platten für das Lok. Nr. 71. Ersatz eines Paares Räder an dem Lok. Nr. 79 und Umwenden der Schienen der andern; Ersatz eines Paares Schienen der Unterstützungsräder des Lokomotives Nr. 139	785.27	138.28
»	Zwei 12¾zöllige Kolbenreife für das Lok. Nr. 108	125.42	1.89
»	2 Springfedern 2 Blätter beigefügt, einen Schornsteinhut und ein Paar Longeronkissen für das Lok. Nr. 71	56.70	42.65
Oktober .	Probe des Lok. Nr. 138 zu 7½ Atmosfäre	0.00	12.92
»	An dem Lok. Nr. 15 die Schienen von 2 Paar Rädern umwenden und fester anziehen .	11.45	56.32
	Fürtrag . . .	88179.87	31731.00

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	88179.87	31731.00
Oktober . .	An dem Lok. Nr. 128 die Schienen von einem Paar Unterstützungsräder umwenden und die der andern Räder fester anziehen .	9.91	58.62
»	An dem Lok. Nr. 101 ein Paar Unterstützungsräder repariren	8.38	25.53
»	4 Schmeerbüchsen, 4 kupferne Unterlagskissen, 3 Paar Longeronkissen für das Lok. Nr. 40	195.81	36.76
»	2 Querbalken von Eichenholz 2 Metres auf 0.18 auf 0.12 für die Lok. Nr. 77 und 85	13.31	0.00
»	180 Umschlaglatten von 1.15 Metres Länge für die Lok. Nr. 109, 118 und 120 . . .	44.36	69.55
»	Prüfung des Lok. Nr. 47; Ersatz des Schornsteines, 2 Ventilbüchsen - Schlüpfbäume und 2 Garnituren Kolbenreife als Vorrath für dasselbe Lokomotiv	173.35	31.10
»	Eine Kolbenstange sammt Platte und Cylinderdeckel	64.93	25.26
»	2 Buttoirs an dem Lok. Nr. 131 repariren .	20.87	14.20
»	Reparatur einer Springfeder an dem Lok. Nr. 68	4.01	20.00
»	6 Paar Longeronkissen und 12 andere Kissen für die Lok. Nr. 99 und 124 . . .	357.29	13.94
»	4 Kissen für das Lok. Nr. 71	16.51	3.78
»	4 Dampfkästen für das Lok. Nr. 58, und 8 Kissen repariren	258.21	8.71
»	6 Longeronkissen und 8 andere Kissen für das Lok. Nr. 153	258.21	10.46
»	Eine Springfeder an dem Lok. Nr. 88 repariren	12.03	9.65
»	Einen Entleerungsschlauch sammt Fussgestell für das Lok. Nr. 15	60.28	13.61
»	An dem Lok. Nr. 32 die Schienen von einem Paar Unterstützungsrädern gewendet . .	0.00	9.94
»	2 exzentrische Kloben an das Lok. Nr. 48	15.95	16.25
»	An dem Lok. Nr. 113 die Schienen gewendet und eine Rauchbüchse angebracht .	162.70	303.94
»	4 Kapellendeckel für die Lok. Nr. 95 u. 113	9.93	2.50
»	Zwei 13zöllige Kolbenreife für das Lok. Nr. 137	69.11	7.54
»	An dem Lok. Nr. 158 eine Springfeder reparirt	7.35	14.90
»	Für das Lok. Nr. 105 einen Schornsteinhut	5.60	8.10
»	Probe des Lok. Nr. 16	0.00	9.69
»	4 Dampfkästen für die Lok. Nr. 122 und 95	115.09	8.42
»	Ein Dampfkasten für das Lok. Nr. 126 . .	28.52	2.52
	Fürtrag . . .	90091.58	32455.97

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	90091.58	32455.97
Oktober.	2 Schmeerbüchsen für das Lok. Nr. 19 . .	3.95	15.07
»	An dem Lok. Nr. 118 zwei Paar Unterstützungsräder	0.00	18.97
»	An dem Lok. Nr. 130 ein Paar Unterstützungsräder gewendet	0.00	4.80
»	Einen 13zölligen Kolben für das Lok. Nr. 157, eine Vorderachse für das Lok. Nr. 26, einen 14zöll. Kolben für das Lokomotiv Nr. 158, zwei Paar Schienen für das Lok. Nr. 105	1045.62	182.74
»	2 Dampfkästen für das Lok. Nr. 128 . .	54.04	4.26
»	4 Achsenlager für die Lok. Nr. 83 und 4, dessgleichen für das Lok. Nr. 121 . .	114.09	6.54
»	Einen Ventilbüchsenhut für das Lok. Nr. 21 umringeln	0.00	1.64
»	Einen Cylinderdeckel für das Lok. Nr. 111	3.68	0.00
»	An dem Lok. Nr. 108 zwei Buttoirs repariren	24.04	8.00
»	2 Lenker von Kupfer für den Kolben des Lok. Nr. 108	6.70	35.75
»	Reparatur der Springfeder des Lok. Nr. 42	16.04	12.95
»	4 exzentrische Reife für das Lok. Nr. 122 .	237.19	11.66
»	Von einer Partie Lokomotivräder die Schienen abschlagen	0.00	23.79
»	6 Achsenlager (gegossene) für das Lok. Nr. 116	63.80	5.40
»	6 gegossene Gegenkissen für das Lok. Nr. 120	2.02	2.35
»	2 Dampfkästen für das Lok. Nr. 64 . . .	79.56	3.78
November	Eine Moderateurbüchse für das Lok. Nr. 19	2.00	12.25
»	An dem Lok. Nr. 136 die Schienen wenden und einen Cylinderdeckel anbringen . .	7.38	51.40
»	3 Kolbenreife für das Lok. 28	50.12	3.28
»	Probe des Lok. Nr. 20	0.00	13.60
»	Umwenden und fester Anziehen der Schienen der Räder des Lok. Nr. 34 . . .	39.03	3.00
»	Probe des Lok. Nr. 91	0.00	11.42
»	4 Paar Longeronkissen für das Lok. Nr. 28	0.00	57.54
»	6 Schmeerbüchsen für das Lok. Nr. 12 . .	10.02	34.46
»	Probe des Lok. Nr. 42	0.00	14.32
»	4 äussere 13zöllige Kolbenreife, 4 eben solche innere, auch 13zöllige, und 4 Kolbenplatten an das Lok. Nr. 143	370.49	14.08
»	Reparatur des Schornsteines an dem Lok. Nr. 48	12.66	25.34
»	3 Schornsteinhüte für die Lok. Nr. 50, 133 und 141	23.46	38.70
»	4 Unterstützungen von Kupfer zur Leitung des Dampfkastens von dem Lok. Nr. 34	16.51	2.76
	Fürtrag . . .	92273.98	33075.82

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an	
		Materialien.	Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	92273.98	33075.82
November	Ersatz der Schienen eines der Räder der Lok. Nr. 140 und andere derselben wenden, eine Achse für das Lok. Nr. 34. Ersatz der Schienen von 2 Rädern für das Lok. Nr. 41. Ersatz von 2 Unterstützungsrädern für das Lok. Nr. 41	1028 03	182.04
»	4 gegossene Platten für die Lokomotive Nr. 70 und 74	6.07	2.30
»	6 Achsenlager für das Lok. Nr. 12 . . .	64.55	2.66
»	2 Paar Kissen und 4 kupferne Knöpfe für die Ballustrade des Lok. Nr. 128 . . .	77.33	9.68
»	4 Achsenlager für das Lok. Nr. 67 . . .	49.54	2.66
»	6 Achsenlager für das Lok. Nr. 16 und 6 eben solche für das Lok. Nr. 124. . .	117.84	3.78
»	Eine Moderateurbüchse für das Lokomotiv Nr. 29	13.85	18.80
»	2 Kapellendeckel und 24 Mutterschrauben für das Lok. Nr. 116	30.50	16.64
»	2 Ventilbüchsen für das Lok. Nr. 108 . .	91.95	20.57
»	Einen Dampfentleerungsschlauch für das Lok. Nr. 12	60.29	17.35
»	8 kupferne Verbindungsschraubenmütter für das Lok. Nr. 99	71.96	6.44
»	2 gegossene Platten zur Verdopplung der Cylinderdeckel des Lok. Nr. 59 . . .	3.08	1.30
»	An einem Paar Triebräder des Lok. Nr. 75 die äussere Nabe vermindert	0.00	25.15
»	4 Schmeerbüchsen für das Lok. Nr. 67 .	6.15	18.34
»	Erneuerung der Hülle an dem Lokomotiv Nr. 25	48.42	18.67
»	Ein Dampfkasten für das Lok. N. 124 . .	27.02	1.89
»	Ersatz der Schienen von einem Paar Unterstützungsrädern und Umwenden derselben bei den andern für das Lok. Nr.37. Ersatz eines Paares Unterstützungsräderschienen für das Lok. Nr. 144	183.96	96.88
»	2 12½zöllige Cylinder mit Wasserröhren, und zwei Ventilbüchsen für das Lok. Nr. 81	1507.35	121.40
»	Die Schienen des Lokomotives Nr. 141 umwenden	3.54	69.94
»	Prüfung des Lok. Nr. 125	0.00	14.04
»	2 Schornsteinhüte für die Lok. Nr. 34 und 60	15.40	22.50
»	4 exzentrische Reife für die Lokomotive Nr. 70 und 77	222.18	23.05
»	2 auswendige und 2 inwendige Reife zu dem 13½zöll. Kolben des Lok. Nr. 143 . .	127.98	9.82
»	2 Dampfkästen für das Lok. Nr. 119 . . .	78.81	2.76
»	3 Paar Longeronkissen für das Lok. Nr. 34	124.68	5.76
	Fürtrag . . .	96234.46	33790.24

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	96234.46	33790.24
November	An dem Lok. Nr. 70 die Schienen wenden und die vordern Räder richten	7.80	45.32
»	3 Paar Unterstützungsräder der Lok. Nr. 56, 116 und 121 wenden und richten . . .	7.80	48.25
»	An die Lok. Nr. 42, 28, 99 und 123 neue Hüllen anbringen	245.23	80.43
»	An den Lok. Nr. 66, 135, 140 und 136 vier Buttoirs repariren	19.67	15.48
»	2 exzentrische Kloben für das Lok. Nr. 60	10.02	0.00
»	Einen Schornsteinhut für das Lok. Nr. 127	7.70	16.10
»	An dem Lok. Nr. 29 die Schienen von einem Paar Unterstützungsräder umwenden .	0.00	20.42
»	2 Kolbenreife für das Lok. Nr. 12 . . .	9.48	10.76
»	An dem Lok. Nr. 137 die Schienen eines Rades ersetzen und andere Reparaturen	229.44	70.67
»	An dem Lok. Nr. 41 ein Paar Unterstützungsräder repariren und sonstige Reparaturen vornehmen	2976.80	41.22
»	2 14zöllige Cylinder, Kapellen und Kolben an dem Lok. Nr. 64	1840.80	63.18
»	Einen exzentrischen Ring an das Lokomotiv Nr. 53	52.54	6.27
»	An dem Lok. Nr. 1 zwei Buttoirs reparirt .	30.86	11.51
»	2 kupferne Mutterschrauben und 4 Unterlagskissen für das Lok. Nr. 102 . . .	60.55	6.66
Dezember	2 13zöllige Cylinder sammt Kapellen für das Lok. Nr. 126	1130.07	38.01
»	Von 12 Lokomotivrädern die Schienen abschlagen	0.00	93.90
»	Prüfung des Lok. Nr. 20	0.00	12.00
»	Reparatur einer Springfeder für das Lok. Nr. 68	5.35	19.15
»	Berichtigung der feststehenden Ventils des Lok. Nr. 96	0.00	1.36
»	Eine Saugpumpe, 4 Dillen zu den Stopfbüchsen, 2 Schlüpfer und 12 Pumpenhüte für das Lok. Nr. 40	196.09	23.54
»	Einen kupfernen Deckel für den Moderateur des Lok. Nr. 128	22.11	2.90
»	An dem Lok. Nr. 91 von einem Paar Räder die Schienen wenden und fester anziehen	14.88	29.65
»	An dem Lok. Nr. 20 die Schienen eines Hinterrades ersetzt	7.80	23.24
»	4 Schornsteine für die Lok. Nr. 9, 23, 40 und 37	26.62	48.43
»	Prüfung des Lok. Nr. 94 aus der Fabrik der Gesellschaft Cockerill	0.00	29.31
	Fürtrag . . .	103136.07	34548.00

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an	
		Materialien.	Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	103136.07	34548.00
Dezember	4 Dampfkästen für die Lok. Nr. 70 und 74	129.10	7.30
»	Prüfung des Lok. Nr. 102	0.00	14.72
»	2 doppelte Hähne sammt Zurüstung zur Aufthauung des Wassers der Pumpen für das Lok. Nr. 84	59.06	0.00
»	An dem Lok. Nr. 111 Ersatz der Schienen, so wie der vordern Achsen, Drehen der Naben der Triebräder und der hintern Räder des Lok. Nr. 95; 2 vollständige Kolben für das Lok. Nr. 138 und Ersatz einer Unterstützungsachse .	1395.18	244.85
»	Umwenden der Schienen von 2 Paar Rädern des Lok. Nr. 19	0.00	32.07
»	4 Sandtröge sammt Zugehör, 2 für das Lok. Nr. 106 und 2 für das Lok. Nr. 120 . .	56.79	112.29
»	12 Verbindungs-Schraubenmütter für die Pumpen des Lok. Nr. 19	65.06	5.88
»	4 Ringe zu den exzentrischen Kloben für das Lok. Nr. 62	162.13	6.68
»	4 Paar Longeronkissen für das Lok. Nr. 75	129.10	7.24
»	2 Schlüpfer für das Lok. Nr. 126	69.81	6.78
»	4 Ventilbüchsen und 4 Paar Unterlagskissen für das Lok. Nr. 120	147.32	12.60
»	Probe des Lok. Nr. 2	0.00	12.60
»	Für das Lok. Nr. 64 ein Ansatzstück an dem Entleerungsschlauche	56.81	10.77
»	4 kupferne Hefte zu Cylinderdeckeln für das Lok. Nr. 64	8.42	1.89
»	Prüfung des Lok. Nr. 15	0.00	11.32
»	Prüfung des Lok. Nr. 18 aus der Fabrik der Gesellschaft St. Leonhard zu 7½ Atmosfären	0.00	10.72
»	2 Pfannen nebst Zapfen zum Bewegungs-Wellbaum des Lok. Nr. 81	76.56	3.22
»	An dem Lok. Nr. 86 Ausbesserung und Ersatz eines Unterstützungsrades	61.02	5.52
»	6 Unterlagskissen für das Lok. Nr. 70 . .	7.80	48.84
»	Prüfung des Lok. Nr. 143	0.00	13.52
»	Zwei 14zöllige äussere Kolbenreife für das Lok. Nr. 141	155.47	11.18
»	Zwei 14zöllige äussere Kolbenreife und 12 Paar Unterlagskissen für das Lokomotiv Nr. 133	84.47	4.26
»	Ersatz einer Vorderachse an dem Lok. Nr. 81; Ersatz eines Rades und Unterstützungsachse an dem Lok. Nr. 116, und Ersatz eines Unterstützungsrades an dem Lok. Nr. 41	316.60	107.05
	Fürtrag . . .	106116.77	35339.30

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an	
		Materialien.	Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	106116.77	35339.30
Dezember	Fester anziehen der Schienen eines Paares Unterstützungsräder des Lok. Nr. 32	3.54	33 42
»	Einen Hahn zum Aufthauen des Wassers in den Pumpen sammt Schlauch und Zugehör für das Lok. Nr. 65	37 64	6.67
»	Nach Beschluss des Comités 15 Räder zerlegt	0.00	42.70
»	8 Achsenlager für das Lok. Nr. 62 . . .	84.07	4.41
»	2 Paar Longeronkissen für das Lok. Nr. 85	69.81	3.15
»	3 Schornsteinhüte für die Lok. Nr. 15, 76 und 140	22.42	36.84
»	2 Stangen-Stützen der Schlüpfer und 4 Unterlagslager für das Lok. Nr. 137 . .	92.32	4.48
»	6 gegossene Schmeerbüchsen mit kupfernen Unterlagskissen, 6 Longeronkissen und 4 kupferne Stopfpressen für das Lok. Nr. 38	298.17	92.04
»	Ersatz der Schienen von zwei Paar Rädern des Lok. Nr. 133 und verschiedene Reparaturen	4232.80	56.92
»	Entkeilen der Triebräder des Lok. Nr. 36 und Ersatz eines Vorderrades, von welchem die Schiene abgerissen ist . . .	3.54	62.67
»	2 Kapellen für das Lok. Nr. 66	15.64	28.40
»	Prüfung des Lok. Nr. 38	0.00	10.80
»	2 Kapellen mit Deckeln für das Lokomotiv Nr. 59	29.71	40 58
»	Prüfung des Lok. Nr. 122, und Untersuchung der gekrümmten Achse	0.00	36.61
»	Einen doppelten Schlauch und einen Entleerungsschlauchkopf für das Lok. Nr. 104	69.01	25.58
»	4 gegossene exzentrische Kloben für das Lok. Nr. 85	19.95	13.65
»	2 14zöllige Cylinderdeckel für die Lok. Nr. 58 und 134	13.10	13.15
»	Einen gegossenen 13zölligen Deckel für das Lok. Nr. 143	5.54	6.35
»	24 kupferne Schraubenmütter für das Lok. Nr. 21	14.04	4.30
	Totalsumme . . .	111128.07	35862.02

Anmerkung. Die scheinbaren Abweichungen, die man in den Preisen von gewissen Arbeiten bemerkt, entstehen dadurch, dass man den Werth der unbrauchbaren Gegenstände von den eigentlichen Kosten der Arbeit abschlägt.

Tabelle Nr. 25.

Zeughaus zu Mecheln. — Rechnungslegung der Lokomotiv-Werkstätten.

Gelieferte Arbeiten zur Unterhaltung der Tender.

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
Jänner...	2 Buttoirs für den Tender Nr. 24 reparirt	10.02	7.00
»	4 Schmeerbüchsen sammt Kissen für den Tender Nr. 72	44.78	6.11
»	2 Buttoirs für den Tender Nr. 19 reparirt	28.05	8.76
»	12 Unterlagskissen für die Tender Nr. 126, 127 und 132	95.36	7.26
»	Ein neues Drahtgitter für den Tender Nr. 7	523.13	552.17
»	Entkeilen und zur Stelle bringen der Räder des Tenders Nr. 75	0.00	17.16
»	Hölzerne Unterlagen und Gestelle zu den Tendern Nr. 87 und 88	35.59	26.08
»	An dem Tender Nr. 19 die Springfeder reparirt	2.94	15.40
»	An dem Tender Nr. 26 4 Räder ersetzt . .	1016.75	52.47
»	» » » Nr. 79 2 » » . .	508.31	25.08
»	4 Schmeerbüchsen mit Kissen für den Tender Nr. 40	67.28	46.06
»	2 Buttoirs an dem Tender Nr. 115 reparirt	20.06	14.10
»	2 Stützen an den Schaft der Bremse für die Tender Nr. 126 und 127	2.50	1.20
»	2 Ventilhähne für die Tender	68.11	15.55
»	2 Schläuche sammt Hähne zum Hitzen des Wassers für die Tender	41.00	6.93
»	An dem Tender Nr. 55 2 Paar Räder wenden	153.50	29.28
»	An dem Tender Nr. 106 2 Paar Räder repariren	312.30	26.00
»	An dem Tender Nr. 56 1 Paar Räder repariren	0.00	7.84
»	Reparatur des Tenders Nr. 64	687.85	743.29
»	» » » Nr. 61	147.45	154.54
»	Reparatur eines Paares Räder an dem Tender Nr. 122	588.30	21.31
»	Die Speichen an einem Paar Räder des Tenders Nr. 70 wenden	0.00	9.36
»	4 neue Schmeerbüchsen und Reparatur von 2 Paar Rädern an dem Tender Nr. 71 .	316.90	35.38
»	24 lederne Schläuche für Tender	47.53	19.45
»	Reparatur eines Tenders	0.00	174.30
	Fürtrag . . .	4717.51	2022.08

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	4717.51	2022.08
Februar .	An dem Tender Nr. 4 die Schienen eines Paares Räder umwenden	0.00	3.20
»	4 Achsenlager an dem Tender Nr. 17 . .	76.44	4.50
»	Reparatur des Tenders Nr. 31	738.09	934.53
	Reparatur des Tenders Nr. 95	145.55	102.99
»	An dem Tender Nr. 28 zwei Buttoirs reparirt	7.86	8.67
»	An dem Tender Nr. 13 ein Paar Räder reparirt	7.80	26.06
»	An dem Tender Nr. 78 zwei Paar Räder reparirt	619.40	32.02
»	An dem Tender Nr. 72 die Schienen von zwei Paar Rädern gewendet und zwei Buttoirs reparirt	12.02	35.07
»	An dem Tender Nr. 78 ein Paar Räder ersetzt und 4 Schmeerbüchsen gegeben . .	13.15	36.72
»	An dem Tender Nr. 17 acht Achsenlager .	78.05	1.89
»	An dem Tender Nr. 65 acht Achsenlager .	74.83	4.50
»	An dem Tender Nr. 1 Reparatur einer Springfeder	17.66	9.92
»	An dem Tender Nr. 13 Reparatur von zwei Buttoirs	44.35	12.60
»	An dem Tender Nr. 25 ein Paar Räder reparirt	7.80	31.28
»	Reparatur des Tenders Nr. 40	560.32	527.14
»	An dem Tender Nr. 104 einen Bremsenschrauben sammt Mutter	0.00	6.00
»	An dem Tender Nr. 39 vier Achsenlager .	32.18	4.02
»	An dem Tender Nr. 22 ein Buttoir reparirt .	20.14	8.75
»	An dem Tender Nr. 72 eine Springfeder reparirt	21.34	13.80
»	An dem Tender Nr. 100 Reparatur von einem Paar Räder	508.21	43.12
»	Reparatur des Tenders Nr. 33	1589.44	820.53
März	8 Schmeerbüchsen an die Tender angebracht	0.00	26.38
»	An dem Tender Nr. 108 zwei Springfedern repariren	26.50	20.94
»	An dem Tender Nr. 32 zwei Paar Räder repariren	1015.60	41.26
»	An dem Tender Nr. 107 ein Paar Räder reparirt	0.00	9.80
»	An dem Tender Nr. 71 eine Springfeder reparirt	9.30	13.86
»	An dem Tender Nr. 20 ein Rad wenden und ein anderes ersetzen	76.49	17.15
»	An dem Tender Nr. 103 ein Rad reparirt .	500.41	22.86
»	Den Tender Nr. 12 reparirt und ein neues Drahtgitter	1868.56	737.17
	Fürtrag . . .	12789.00	5578.81

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	12789.00	5578.81
März	An dem Tender Nr. 122 ein Paar Räder reparirt	0.00	8.30
»	Für die Tender Nr. 46 und 59 zwei Bremsenschrauben	11.50	21.40
»	An dem Tender Nr. 122 ein Paar Räder reparirt	0.00	10.80
»	4 Schmeerbüchsen für den Tender Nr. 60 .	5.35	18.22
»	Eine Bremsenschraube für den Tender Nr. 5	3.20	10.82
»	Eine Bremsenschraube geringelt, für den Tender Nr. 32 sammt Schraubenmutter .	0.00	4.50
»	An 2 Paar Rädern die Schienen für den Tender Nr. 32 gewendet	7.80	20.49
»	An dem Tender Nr. 59 ein Paar Räder reparirt	511.30	27.00
»	An dem Tender Nr. 36 ein Paar Räder reparirt und 4 neue Schmeerbüchsen sammt Unterlagen, dann eine Bremsenschraube . .	48.33	60.72
»	Reparatur des Tenders Nr. 53	886.11	904.40
»	4 Schmeerbüchsen für den Tender Nr. 12	4.28	15.16
»	An dem Tender Nr. 105 die Schienen von einem Paar Räder umwenden	19.00	30.28
»	An dem Tender Nr. 23 Ersatz von 2 Rädern	659.19	22.20
»	» » » » 15 vier Schmeerbüchsen	12.84	19.29
»	» » » » 28 Reparatur	1312.20	62.25
»	» » » » 15 vier Räder ersetzt .	1901.13	731 31
»	» » » » 29 zwei Kissen . . .	20.92	1.89
»	» » » » 32 vier Achsenlager .	26.55	1.60
»	» » » » 2 ein Buttoir reparirt .	8.31	7.01
»	» » » » 25 Reparatur einer Springfeder . . .	15.70	32.47
»	» » » » 80 Ersatz von 2 Rädern	17.66	14.00
»	» » » » 119 eine gegossene Ventilbüchse	0.80	4.19
»	An dem Tender Nr. 65 vier Schmeerbüchsen, eben solche für den Tender Nr. 66 . .	11.97	27.03
»	Abschlagen der Schienen von 8 Rädern der ausser Dienst gebrachten Tenders . .	0.00	14.27
»	Ersatz der Achsen von ein Paar Rädern und umwenden der Schienen für den Tender Nr. 180. Reparatur von ein Paar Rädern und Geradebiegen der Achse des Tenders Nr. 122	82.32	82.45
»	4 Schmeerbüchsen für den Tender Nr. 23 .	6.01	20.96
»	4 Achsenlager für den Tender Nr. 80 . .	90.12	3.03
»	6 Achsenlager für den Tender Nr. 60 . .	39.43	4.77
April	8 Schienen an die Räder der Tender anbringen	314.05	72.72
»	Reparatur von 2 Springfedern des Tenders Nr. 99	34.82	41.75
	Fürtrag . . .	18839.89	7874.09

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	18839.89	7874.09
April	12 Achsenlager für den Tender Nr. 133 .	118.28	5.50
»	An dem Tender Nr. 81 ein Buttoir angebracht und eine Ventilbüchse mit kupfernem Rohr	20.91	17.02
»	Ersatz einer Schiene für ein Rad des Tenders Nr. 86	159.00	28.96
»	Ersatz von 4 Rädern des Tenders Nr. 91 .	789.04	74.25
»	Reparatur einer Springfeder des Tenders Nr. 82	15.92	21.80
»	Dessgleichen Nr. 88 . .	19.26	21.10
»	4 Achsenlager für den Tender Nr. 2 . . .	37.01	5.30
»	Reparatur des Tenders Nr. 101	223.72	245.87
»	8 Achsenlager für den Tender Nr. 115 . .	94.94	5.10
»	Reparatur des Tenders Nr. 90	221.45	261.70
»	Einen Sitz sammt hölzernem Boden für den Tender Nr. 19 der Fabrik	63.72	89.24
»	4 Achsenlager für den Tender Nr. 81 . .	48.28	2.76
»	4 » » » » » 87 . .	46.67	1.26
»	6 » » » » » 12 . .	37.01	4.06
»	12 » » » » » 74 und 77	159.31	6.54
»	Anziehen und Umwenden der Schienen von ein Paar Rädern des Tenders Nr. 70 . .	7.80	20.95
»	Erneuerung einer Schiene für ein Rad des Tenders Nr. 105	7.80	20.95
»	Ersatz von ein Paar Rädern und Reparatur des Buttoirs am Tender Nr. 39	394.80	84.19
»	Reparatur des Tenders Nr. 22	599.78	591.38
»	Umwenden der Räder des Tenders Nr. 4 .	22.56	26.75
»	Zwei Paar Räder für den Tender Nr. 31 .	684.36	41.10
»	Reparatur der 2 Buttoirs des Tenders Nr. 73	28.11	6.80
»	Umwenden der Schienen von 2 Paar Rädern des Tenders Nr. 110	0.00	23.27
»	Einen Sitz sammt hölzernem Boden für den Tender Nr. 30	70.49	106.68
Mai	Reparatur von 2 Paar Rädern des Tenders Nr. 54	0.00	16.44
»	An dem Tender Nr. 51 zwei Buttoirs reparirt	21.03	6.50
»	An dem Tender Nr. 63 » » »	13.94	8.25
»	4 Springfedern für den Tender Nr. 17; vier eben solche für den Tender Nr. 97. Ersatz eines Rades und Reparatur der Buttoirs des Tenders Nr. 86	491.91	170.25
»	An dem Tender Nr. 70 zwei Räder ersetzt	277.02	22.30
»	An dem Tender Nr. 83 ein Paar Räder ersetzt und von dem andern Paar die Schienen gewendet	154.18	45.03
»	An dem Tender Nr. 14 ein Paar Räder reparirt	0.00	21.42
»	An dem Tender Nr. 134 die Schienen von 3 Paar Rädern gewendet	0.00	22.00
	Fürtrag . . .	23668.19	9898.81

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	23668.19	9898.81
Mai	An dem Tender Nr. 110 zwei Buttoirs reparirt	31.05	7.00
»	An dem Tender Nr. 51 die Schienen von ein Paar Rädern gewendet	0.00	4.32
»	An dem Tender Nr. 47 zwei Buttoirs reparirt	24.68	12.50
»	An dem Tender Nr. 79 vier Achsenlager .	51.49	2.25
»	An dem Tender Nr. 67 vier Schmeerbüchsen mit Unterlagskissen und Reparatur von 2 Paar Rädern	50.15	99.16
»	An dem Tender Nr. 73 Ersatz der Schienen an den Rädern	724.15	60.61
»	An den Tendern Nr. 4 und 6 acht Achsenlager	77.24	8.91
»	An dem Tender Nr. 80 Reparatur zweier Buttoirs	11.88	8.50
»	Reparatur des Tenders Nr. 20, und vier neue Springfedern für den Tender Nr. 52 . .	1001.14	897.62
»	An dem Tender Nr. 13 eine Schiene festgezogen und 2 Paar Räder gewendet . .	0.00	17.57
»	An dem Tender Nr. 133 die Schienen von 3 Paar Rädern gewendet	15.60	20.50
»	An dem Tender Nr. 49 die Schienen von einem Paar Räder gewendet	0.00	5.40
Juni	Eine neue Springfeder an dem Tender Nr. 37. Ersatz eines Rades und Umwenden des andern. An dem Tender Nr. 57 Umwenden der Schleifen und Naben von 2 Paar Rädern an dem Tender Nr. 117, und Ersatz einer Achse und Umwenden der Schienen an zwei Paar Rädern des Tenders Nr. 25	426.57	112.54
»	An dem Tender Nr. 126 ein Paar Räder ersetzt	0.00	20.58
»	» » » Nr. 55 ein Buttoir reparirt .	13.94	9.60
»	» » » Nr. 13 vier Schmeerbüchsen	5.17	13.52
»	» » » Nr. 32 zwei Buttoirs reparirt	9.17	10.05
»	An dem Tender Nr. 64 ein Paar Räder ersetzt und den Tender reparirt	57.10	62.91
»	An dem Tender Nr. 59 zwei Achsen ersetzt, die Räder gewendet, ein neues Drahtgitter angebracht und den Tender reparirt . .	1217.64	328.91
»	An dem Tender Nr. 21 die Schienen von 2 Paar Rädern gewendet	0.00	11.43
»	An dem Tender Nr. 106 zwei Räder ersetzt	301.80	10.60
»	An dem Tender Nr. 56 ein Rad ersetzt und das andere gewendet	262.52	16.09
»	An dem Tender Nr. 48 eine Schmeerbüchse abgehobelt	1.07	4.54
»	An dem Tender Nr. 131 von einem Paar Räder die Schienen gewendet, und von dem andern Paar Räder die Schienen ersetzt	610.26	54.28
	Fürtrag . . .	28560.81	11698.20

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	28560.81	11698.20
Juni	Für den Tender Nr. 21 vier Achsenlager .	49.89	3.75
»	Reparatur des Tenders Nr. 101	3070.41	0.00
»	» » » Nr. 75	423.94	194.95
Juli	An dem Tender Nr. 38 die Schienen von zwei Paar Rädern gewendet und zwei Buttoirs reparirt	9.44	28.01
»	An dem Tender Nr. 16 die Buttoirs reparirt	13.02	7.00
»	An dem Tender Nr. 16 die Schienen von zwei Paar Rädern umgewendet	0.00	22.59
»	Von einem Tenderrade die Schienen abschlagen, und 7 Tenderräder zerlegt .	0.00	20.45
»	Für den Tender Nr. 131 sechs Schmeerbüchsen	7.30	29.79
»	Für den Tender Nr. 86 aus der Fabrik sechs Achsenlager	50.29	1.40
»	Für den Tender Nr. 78 vier Achsenlager, und für einen unnumerirten Tender vier dessgleichen	72.06	5.49
»	Hauptreparatur des Tenders Nr. 111 . .	120.38	163.57
»	Die Räder des Tenders Nr. 86 aus der Fabrik, reparirt	0.00	19.85
»	An dem Tender Nr. 105 die Schiene eines Rades ersetzt	0.00	26.35
»	An dem Tender Nr. 115 die Schienen von zwei Paar Rädern ersetzt	0.00	34.21
»	An dem Tender Nr. 118 ein Rad ersetzt und an den andern die Schienen gewendet und angezogen	14.96	36.06
»	An dem Tender Nr. 45 die 2 Buttoirs reparirt	11.42	9.83
»	» » » Nr. 66 » 2 » »	5.26	5.80
»	12 lederne Schläuche für die Tender . .	29.62	13.00
»	An dem Tender Nr. 20 die Schienen für ein Paar Räder gewendet	3.90	11.75
»	An dem Tender Nr. 105 Nabenringe angebracht	2.93	21.90
»	An dem Tender Nr. 81 die Schienen von zwei Paar Rädern gewendet	0.00	21.70
»	An dem Tender Nr. 83 eine Schraubenmutter geringelt	0.00	2.25
»	Den Tender Nr. 25 repariren, und 3 neue Springfedern für den Tender Nr. 16 . .	170.28	279.38
»	Reparatur des Tenders Nr. 8	86.66	200.12
»	» » » Nr. 19	153.60	264.58
August . .	An dem Tender Nr. 127 von zwei Paar Rädern die Schienen ersetzt	683.83	35.34
»	An dem Tender Nr. 79 die Schienen von zwei Paar Rädern gewendet	0.00	19.69
»	An dem Tender Nr. 143 zwei Buttoirs reparirt	2.63	8.25
	Fürtrag . . .	33542.63	13185.26

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an	
		Materialien.	Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	33542.63	13185.26
August . .	An dem Tender Nr. 82 eine Springfeder reparirt	10.03	19.85
»	An dem Tender Nr. 100 die Schienen von einem Paar Rädern gewendet	0.00	5.50
»	3 kupferne Zahlen 1, 3 und 5 zur Anbringung an die Tender	2.11	1.50
»	An dem Tender Nr. 114 das Drahtgitter repariren und einen Sitz anbringen . . .	595.76	784.04
»	An dem Tender Nr. 68 die Schienen von 2 Paar Rädern ersetzt	880.00	50.16
»	An dem Tender Nr. 20 acht Achsenlager .	117.84	3.49
»	An dem Tender Nr. 117 zwei Buttoirs reparirt	8.04	8.00
»	Reparatur des Tenders Nr. 58	2290.20	495.23
»	» » » Nr. 107	47.23	116.17
»	Reparatur eines Paares Buttoirs für den Tender Nr. 100	7.89	11.25
»	An dem Tender Nr. 27 die Naben von ein Paar Rädern nach innen ausdrechseln . . .	0.00	16.55
»	Reparatur der Tender Nr. 8, 111, 19 und 25	5791.08	0.00
»	An dem Tender Nr. 99 zwei Buttoirs reparirt	32.13	8.50
»	An dem Tender Nr. 81 zwei Springfedern reparirt	10.03	13.50
»	An dem Tender Nr. 16 aus der Fabrik eine Springfeder reparirt	6.69	13.80
»	An dem Tender Nr. 21 zwei Buttoirs reparirt	30.32	12.07
»	An dem Tender Nr. 16 aus der Fabrik die Schienen eines Rades ersetzt, und die der andern drei Räder gewendet . . .	315.00	41.35
»	An dem Tender Nr. 64 eine Springfeder reparirt	13.37	8.90
»	Reparatur des Tenders Nr. 72, und 4 Springfedern für den Tender Nr. 100	513.13	726.77
»	An dem Tender Nr. 115 zwei Paar Räder ersetzt	0.00	28.34
»	Hauptreparatur des Tenders Nr. 80 . . .	231.73	498.66
»	8 Achsenlager für die Tender Nr. 48 und 56	81.06	4.41
September	4 Bremsenschrauben für die Tender Nr. 19, 20, 67 und 88	10.77	23.34
»	An dem Tender Nr. 97 zwei Räder ersetzt	273.00	22.71
»	An dem Tender Nr. 32 zwei Buttoirs reparirt	9.36	7.27
»	An dem Tender Nr. 89 das Drahtgitter reparirt	604.85	704.12
»	An dem Tender Nr. 78 ein Buttoir reparirt	2.65	3.75
»	An dem Tender Nr. 13 ein Paar Räder ersetzt und die Schienen der andern gewendet	306.50	30.62
	Fürtrag . . .	45733.40	16845.11

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	45733.40	16845.11
September	An dem Tender Nr. 78 die Schienen von zwei Paar Rädern gewendet	0.00	14.10
»	Reparatur des Tenders Nr. 65	208.91	398.97
»	6 Puffer an die Tender Nr. 1, 3, 4 und 34	8.42	3.00
»	Einen eichenen Querbalken für den Tender Nr. 63	22.58	0.00
»	An dem Tender Nr. 99 die Schienen von zwei Paar Rädern umwenden	0.00	10.64
»	4 Schmeerbüchsen und 4 Unterlagskissen für den Tender Nr. 99	63.98	26.28
»	An dem Tender Nr. 49 die Buttoirs reparirt	30.39	9.16
Oktober . .	4 Röhren zur Hitzung des Wassers der Tender	57.41	23.49
»	An dem Tender Nr. 4 ein Paar neue Räder, ein Paar Räder umgekehrt, und die Buttoirs reparirt	11.95	30.98
»	An dem Tender Nr. 5 ein Paar Räder ersetzt	4.55	25.87
»	12 Kissen für den Tender Nr. 133 . . .	112.59	1.40
»	8 » » » » Nr. 30	57.80	6.82
»	An dem Tender Nr. 131 zwei Buttoirs reparirt	21.16	7.90
»	» » » Nr. 11 eine Springfeder reparirt	5.35	14.00
»	Den Tender Nr. 37 reparirt	157.21	349.36
»	» » Nr. 10 »	30.48	88.81
»	An dem Tender Nr. 36 eine Springfeder reparirt	18.71	14.30
»	An dem Tender Nr. 134 die Schienen angezogen	1.71	25.06
»	An dem Tender Nr. 19 eine Achse, ein Rad und die Schmeerbüchsen ersetzt, und die Schienen des Tenders Nr. 52 reparirt .	884.65	59.99
»	Für den Tender Nr. 51 vier Achsenlager .	32.28	4.41
»	Am Tender Nr. 27 als Probe stählerne Schienen an vier Räder angelegt	0.00	24.58
»	An dem Tender Nr. 109 zwei Buttoirs reparirt	9.81	7.29
»	» » » Nr. 114 » » »	3.95	6.15
»	» » » Nr. 3 4 Schmeerbüchsen mit Kissen	36.41	30.01
»	» » » Nr. 15 eine Springfeder reparirt	11.60	8.50
November	» » » Nr. 116 die Buttoirs reparirt	24.21	8.80
»	» » » Nr. 35 die Schienen gewendet	0.00	8.40
»	An den Tendern Nr. 75, 110 u. 112 6 Springfedern, und an Nr. 122 die Schienen von einem Paar Rädern ersetzt	272.31	117.42
»	An dem Tender Nr. 90 die Schienen von einem Paar Räder ersetzt	2.83	29.34
»	An dem Tender Nr. 70 zwei Räder an einer Achse ersetzt	139.45	58.09
	Fürtrag . . .	47964.10	18258.23

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	47964.10	18258.23
November	An dem Tender Nr. 85 die Bremsenschraube reparirt, und die dazu gehörige Schraubenmutter geringelt	1.80	12.50
»	Reparatur des Tenders Nr. 32	79.24	116.29
	» » » Nr. 5	201.22	372.07
»	An dem Tender Nr. 125 4 Räder ersetzt .	76.35	79.60
»	An dem Tender Nr. 87 2 Paar Räder ersetzt	436.20	35.08
Dezember	An dem Tender Nr. 85 einen Sitz angebracht und die Schienen an den Rädern gewendet	53.36	126.59
»	An dem Tender Nr. 18 die Schienen von zwei Paar Räder gewendet	0.00	21.96
»	An dem Tender Nr. 77 ein Stück Eschenholz von 3.35 Metres auf 0.17 und 0.15	15.79	0.00
»	Den Tender Nr. 55 untersuchen und in guten Stand setzen	210.01	378.29
»	An dem Tender Nr. 46 ein Paar Räder ersetzen, und die Schienen der andern wenden	10.40	129.32
»	An dem Tender Nr. 10 ein Paar Räder, an welchem eine Schiene gebrochen, repariren	39.82	38.21
»	An dem Tender Nr. 12 aus der Fabrik Regnier Poncelet ein Rad an einer Achse ersetzen	186.30	18.22
»	An dem Tender Nr. 117 vier Schmeerbüchsen sammt Kissen	33.76	5.79
»	An dem Tender Nr. 68 vier neue Springfedern und an dem Tender Nr. 19 die Schienen repariren	376.03	123.54
»	An dem Tender Nr. 64 eine Springfeder repariren	14.04	11.90
»	An dem Tender Nr. 8 dessgleichen . . .	18.72	18.60
»	An dem Tender Nr. 34 die Schienen von zwei Paar Rädern wenden, an einem derselben die Schienen fester anziehen und 4 neue Schmeerbüchsen	20.68	49.91
»	An dem Tender Nr. 19 die Schienen eines Rades ersetzt aus der Fabrik	175.49	29.96
»	An dem Tender Nr. 13 vier neue Schmeerbüchsen	6.42	30.28
»	Den Tender Nr. 64 reparirt	82.70	114.46
»	» » Nr. 26 »	1719.61	274.70
		51722.04	
	Davon kommen in Abzug: Die durch Ersatz oder als Abfall in das Magazin zurückgestellten Materialien, im Betrag von	806.21	
	Verbleibt eine Summe von . . .	50915.83	20146.10

Anmerkung. Die scheinbaren Abweichungen, die man in den Preisen von gewissen Arbeiten bemerkt, entstehen dadurch, dass man den Werth der unbrauchbaren Gegenstände von den eigentlichen Kosten der Arbeit abschlägt.

Tabelle Nr. 26.

Zeughaus zu Mecheln. — Rechnungslegung der Lokomotiv-Werkstätten.

Geleistete Arbeiten zur Instandhaltung der Bahn, Stationen, Gebäude und des feststehenden Materiales.

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
Jänner...	10 gegossene, gedrechselte und beschnittene Rollräder für die Plattform	10.52	27.17
»	2 gegossene Crossings, drei Metres lang .	170.88	88.91
»	50 Metr. Wasserleitungsschläuche zu $2\frac{1}{2}$ Zoll	85.57	0.00
»	4 Crossings zu 2.10	122.29	59.00
»	8 » » »	160.62	90.51
»	Anfertigung verschiedener exzentrischer Gegenstände	74.84	70.48
»	Ein gegossenes Rohr zu einem Flaschenzug $3\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser	4.19	0.00
»	2 Paar Unterlagskissen zur Pumpmaschine	9.02	2.52
»	2 Crossings zu 1.93	61.77	29.80
»	Ein Eisen zum Steinbohren von 1.50 zu 0.04 im Durchschnitt	4.02	1.53
»	2 Glockengestellbeschläge	26.80	8.97
»	2 hölzerne Blöcke zu Ambossen und 8 Clichetten zu Plattformen	38.88	59.10
»	Einen Plattform-Zapfen 11 Schuh im Durchmesser	6.66	21.36
»	4 Crossings zu 1.35 und 40 Ausweichungskissen	150.28	72.49
»	2 Crossings zu 6 Fuss 5 Zoll zu Jupiterschienen und 2 solche zu den wellenförmigen Schienen, dann 20 Ausweichungskissen	147.34	71.08
»	10 Ausweichungskissen und 2 exzentrische Schwingpressenkissen	19.69	9.51
»	12 exzentrische Zapfenkissen	10.96	5.29
Februar .	2 Kissen Nr. 4 nach dem ersten Muster A., dessgleichen Nr. 3 u. 6 zu exzentrischen Gegengewichten	13.81	9.67
»	6 Unterstützungsgestelle für die Ventilröhren der hydraulischen Säulen	6.25	3.01
»	Ein Crossing von 0.90 und ein exzentrisches Kissen	18.80	7.70
»	4 Clichetten für grosse Plattformen, und 4 solche für kleine	30.05	38.04
	Fürtrag . . .	1173.24	676.14

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	1173.24	676.14
Februar..	2 Crossings von 1.00, 2 dessgleichen zu 1.20 à 1.30 für wellenförmige Schienen	65.42	31.56
»	20 gegossene Plateaux zu eisernen Blöcken	42.89	20.73
»	26 verschiedene Crossings und 12 Zapfenkissen	592.90	285.82
»	20 gegossene Büchsen zu den Plattform-Thürdrückern, 12 kupferne Kissen zu den exzentrischen Spindeln und ein exzentrisches Gestell mit einer gekrümmten Achse	48.91	37.01
»	3 gegossene Rollräder mit eisernen Achsen	7.21	12.01
»	38 kleine und 10 grosse gegossene Plateaux zu eisernen Blöcken	93.66	45.15
»	6 exzentrische dreigeleisige Kissen . . .	17.22	8.30
»	2 Röhrenverbindungen für Feuersbrünste und zwei Spitzen zu Feuerlanzen (Feuerhaken)	6.94	2.52
März	2 Crossings von 0.50 für wellenförmige Schienen erster Art	18.20	8.77
»	80 gegossene Plateaux zu Blöcken . . .	149.25	71.94
»	Reparatur eines gegossenen Ofens . . .	0.00	5.00
»	» fünf gegossener Öfen	2.46	21.12
»	Einen Ventilkörper für den hydraulischen Krahnich	21.51	15.82
»	Reparatur von 8 Öfen	26.88	42.30
»	3 Pfannen nebst Zapfen von Thorflügeln und kupferne Kissen	7.92	2.36
»	Reparatur einer Karrenspritze	62.55	41.20
»	» » »	7.79	12.42
»	Reparatur eines Ofens	0.00	6.00
»	Eine Ventilbüchse für einen hydraulischen Krahnich	9.46	8.66
»	2 Kurbeln zu einem hydraulischen Krahnich, 2 Kolben für die Stationspumpen, 4 kupferne Kissen und ein gegossenes Gestell für einen hydraulischen Krahnich . . .	18.68	36.90
»	2 Ventilbüchsenkörper für einen hydraulischen Krahnich	19.00	9.16
»	6 kupferne Cylinder	22.90	3.78
»	Einen Crossing von 1.15 für gleichlaufende Schienen	17.66	8.51
»	Zwei Crossings zu 1.15 und 38 verschiedene Kissen	121.31	61.48
April	Ersatz der nöthigen Platten und Bolzen für 2 dreigeleisige exzentrische Scheiben .	23.04	19.25
»	Einen hydraulischen Krahnich alter Art repariren und vervollständigen.	9.04	18.54
»	2 Ventilbüchsen für die Stationspumpen .	9.98	7.66
	Fürtrag . . .	2596.02	1520.11

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an	
		Materialien.	Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	2596.02	1520.11
April	Absendung eines Steinhauers Behufs der Unterhaltung der Gebäude	0.00	4.83
»	Einen gegossenen Lagerbaum für die Fässer	4.64	2.24
»	6 Crossings und 12 Ausweichkissen . . .	133.26	64.24
»	3 grosse Crossings mit Gegenschienen . .	156.01	75.21
»	2 Clichen mit Büchsen für 13schuhige Plattformen	9.70	22.92
»	4 Crossings	69.57	38.86
»	2 Crossings von 1.30 für parallellaufende Jupiterschienen	40.76	19.65
Mai	4 Garnituren Unterlagskissen, Behufs der exzentrischen Scheiben mit Gegengewichten	79.12	44.89
»	Zwei Kreuzgeleise von 1.76 Länge . . .	58.66	38.02
»	Ein eichener Fussboden von 0.05 Dicke für eine 3.50 lange Plattform	104.56	19.25
»	30 doppelte Kissen für Jupiterschienen . .	36.48	17.59
»	4 Kolben der Stationspumpen	30.94	11.55
»	30 Gegenschienen-Unterlagskissen, und ein Crossing von 1.80	78.14	37.67
»	10 exzentrische zweigeleisige Unterlagskissen und 10 solche dreigeleisige . . .	55.13	26.57
»	2 Wechselkolben für die Stationspumpen .	11.70	15.49
Juni.....	Reparatur einer Karrenspritze	21.51	38.61
»	Reparatur von 4 gegossenen Öfen, 2 Paar Feuerzangen, 4 Schürhaken und 10 Röhren von Eisenblech	7.31	15.66
»	Abschlagen und wieder Einlegen einer Partie Schienen	0.00	20.00
»	Ein gegossenes Rohr für die Pumpe des Stations-Wasserbehälters	6.07	2.92
»	30 doppelteSchienenkissen für Jupitersschienen	29.08	14.01
»	14 Crossings von verschiedener Länge, 60 Ausweichkissen, eine Spindelpfanne und eine Plattformspindel	563.78	284.52
»	Einen Plattformreif	38.89	18.75
»	4 Unterlagskissen am Rande der nach Löwen führenden Dreh-Brücke	8.56	14.35
»	Eine gusseiserne Platte zur Bedeckung des Steinloches für den hydraulischen Krahnich	3.92	1.89
»	Den Kolben einer Stationspumpe repariren	0.00	2.63
»	4 Crossings zu 1.20	68.68	33.11
»	2 Crossings zu 1.20 für wellenförmige Schienen	34.52	16.64
»	4 exzentrische Unterlagskissen, dreigeleisig	14.36	6.92
	Fürtrag . . .	4261.37	2429.10

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an	
		Materialien.	Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	4261.37	2429.10
Juni.....	8 Spindelkissen zu exzentrischen Hebelscheiben	14.90	7.18
»	10 Ausweichkissen für Jupitersschienen; 25 eben solche für wellenförmige Schienen, und zwei Crossings zu 1.55 Metres . .	98.12	47.30
»	150 Bolzen zu exzentrischen Scheiben und 5 Crossings zu 0.50 für parallele Schienen	76.34	90.72
»	8 Crossings von 1.30; sechs derselben von 1.65; eine zu 1.05; eine zu 1.80 und 2 Unterlagskissen zu 1.80	366.61	176.73
»	4 exzentrische Crossings; zweigeleisig zu 1.50, und zwei dessgleichen zu 1.95 .	152.08	73.31
»	2 Kissen für die Kreuzbahn	7.22	0.00
»	25 Spindelbolzen zur Exzentrik, und 25 derselben für bewegliche Schienen . .	11.20	30.57
»	Instandsetzen einer kleinen feststehenden Maschine zum Wasserpumpen	330.80	448.77
»	2 Crossings zu 1.95 und 30 Ausweichkissen	199.88	0.00
»	15 Ausweichkissen für Jupitersschienen und 10 derselben für wellenförmige Schienen nach dem zweiten Muster	34.79	20.42
»	Die Schienen an den Rädern der Pumpmaschine gewendet und 2 Unterlagskissen .	0.00	24.50
»	Eine Plattformspindel	4.75	3.40
»	1 dreigeleisiges exzentrisches Kissen . .	2.50	1.20
»	Unterhaltung der Plattformen etc.	0.00	7.20
Juli	Absendung eines Abgleichers (Adjusteurs) zur Untersuchung der Stations-Plattformen	0.00	39.84
»	Absendung eines Arbeiters nach Löwen, um die Drehbrücke des Kanals bei dem Bassin zu repariren	0.00	15.84
»	25 doppelte Ausweichkissen für gleichlaufende Schienen	70.56	0.00
»	4 Crossings zu 1.55 und 10 Ausweichkissen für wellenförmige Schienen	183.45	0.00
»	6 Crossings zu 1.13 für gleichlaufende Schienen	181.44	0.00
»	1 Grundplatte für den hydraulischen Krahnich	61.32	0.00
»	1 gegossene Röhre, 5 Zoll im Durchmesser für den hydraulischen Krahnich . .	7.29	3.57
»	2 Crossings von 1.50 und 30 Ausweichkissen	163.13	0.00
»	1 Crossing von 1 Metre 50 und 5 exzentrische dreigeleisige Kissen	63.17	0.00
	Fürtrag . . .	6290.92	3419.65

Datum der Arbeiten.	**Benennung der Arbeiten.**	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	6290.92	3419.65
Juli	Reparatur einer 10½schuhigen Plattform .	209 56	300.97
»	9 Crossings, 6 dreigeleisige Kissen, 10 dreigeleisige Ausweichkissen; 30 Ausweichkissen für wellenförmige Schienen nach dem ersten Modelle, und sechs Spindelkissen für gleichlaufende Schienen mit gleichwinkligen Fugen	521.81	23.26
»	2 Kreuzgeleise zu 1 Metre 68 und 8 Crossings zu 1 Metre 15 für wellenförmige Schienen nach dem zweiten Modell . .	131.23	64.20
»	Absendung von Arbeitern und den erforderlichen Gegenständen zur Anbringung der Verbindung des Eisendrahtes	0.00	17.00
»	Eine gegossene Röhre zur Wasserleitung	11.95	5.85
»	2 Stücke Kupfer für die Drehbrücke über den Kanal zu Löwen	8.42	1.50
»	Unterhaltung der Geleise, Plattformen, Krahniche etc.	18.01	86.62
August ..	Absendung eines Abgleichers (Adjusteurs) zur Reparatur der Plattformen	0.00	14.94
»	Reparatur des grossen Kessels der Stations-Pumpmaschine	16.99	48.11
»	2 Ventilbüchsen für die Stationspumpe . .	2.29	3.02
»	Eine gegossene Stütze, 2 Bankeisen, ein Wagebret, einen Moderateur (Verminderer), einen Deckel zu dem durchlöcherten Wasserbleche, 2 kupferne Kissen, ein Ventil, eine Schraubenmutter zur Ausfüllungsbüchse für die Pumpmaschine zu Val-Benoit	43.49	17.82
»	6 Plattformklinken	22.37	47.85
»	2 Crossings zu 1 Metre 50 für die gleichlaufenden Schienen mit gleichwinkligen Fugen	78.96	0.00
»	10 Bolzen für die exzentrischen Latten, 10 dessgleichen für Spindeln und 10 für Vorsteckeisen	3.59	19.66
»	Einen gegossenen Hahn für den Dampfkessel	3.34	22.36
»	Unterhaltung der Geleise, Plattformen, Krahniche etc. für die Station Mecheln . .	223.78	200.82
»	Reparatur einer Karrenspritze	70.75	54.56
»	Einen ledernen, 20 Metres langen Schlauch	38.19	23.25
»	Reparatur einer Hebewinde	0.00	4.51
»	2 kupferne Hähne, 4 Verbindungen, 2 Schraubenmütter, 2 Schlüssel zu den Hähnen, und 4 Unterlagskissen für die feststehende Maschine der Station	24.96	6.90
	Fürtrag . . .	7720.61	4382.85

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an	
		Materialien.	Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	7720.61	4382.85
August . .	Ein Crossing von 2 Metres zu den Jupiterschienen	57.46	4.00
»	Ein Crossing zu 0.90 und einen zu 1.20 und 1 zu 1.13 zu den gleichlaufenden Jupiterschienen	41.32	7.50
»	4 gegossene Stützen zu Winden	10.19	9.25
»	3 Crossings zu 1.35 für gleichlaufende Schienen mit rechtwinkligen Fugen, 2 Crossings zum Übersetzen der Strasse von 1.68 Länge zu den Jupiterschienen; 2 ähnliche Crossings für Schienen nach dem zweiten Modelle und eine Plattformspindel, 11 Fuss im Durchmesser	174.52	26.55
»	2 vollständige Gattungen Kissen zur exzentrischen Scheibe mit äusserem Gegengewicht	40.79	23.70
September	Verschiedene Inschriften in der Aufnahmskanzlei	2.68	76.50
»	150 Endekissen für die gleichlaufenden Jupiterschienen	67.25	46.45
»	3 Crossings von 1 Metre 50, 3 dessgleichen von 1.13, und 80 Gegenschienenkissen	395.53	81.39
»	6 Klinken für 11schuhige Plattformen . .	11.59	50.87
»	20 Bolzen mit Schraubenmüttern zur Befestigung der Schienen auf der Lothabrücke	3.89	6.75
»	Reparatur einer 11schuhigen Plattform . .	188.60	121.01
»	Einen Ofen Nr. 2 reparirt	0.97	10.72
»	6 Stücke eines gegossenen Ofens reparirt, einen Schornstein sammt Hut, 2 Thüren und 2 Platten für den Ofen Nr. 1 . . .	8.81	6.00
»	10 Ausweichkissen für gleichlaufende Schienen mit rechtwinkligen Fugen	13.98	8.70
»	Ausser Dienst gesetzte Gegenstände, von den Stationen zur Reparatur eingesendet	18.20	114.55
»	Ein Crossingmodell und 12 Grabsticheln .	6.68	13.03
»	Eine gegossene Büchse für den hydraulischen Krahnich, Drehen und Herrichten von 4 Riegelnägeln	3.32	11.28
»	Eine gekrümmte Achse, einen Bewegungs-Wellbaum mit einer Unterstützungswinde für die kleine feststehende Maschine . .	288.09	538.81
»	4 Crossings zu 6 Fuss 5 Zoll	209.66	0.00
»	Unterhaltung der Geleise, Plattformen, Krahniche etc.	75.06	180.04
Oktober .	2 Stützen für den Zugbaum der Wasserpumpmaschine zu Val-Benoit	10.00	5.01
»	40 Ausweichkissen für wellenförmige Schienen und 2 Crossings von 6 Fuss 5 Zoll .	160.41	23.99
	Fürtrag . . .	9509.61	5748.95

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an	
		Materialien.	Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	9509.61	5748.95
Oktober . .	Einen Abgleicher nach Mouskron geschickt, eine Unterstützung an den hydraulischen Krahnich auzubringen	0.00	15.84
»	20 Ausweichkissen für wellenförmige Schienen. 20 dergleichen für Jupitersschienen, und 20 für gleichlaufende Schienen . .	88.16	37.33
»	Einen kupfernen Schlüssel zum Hahn des Wasserbehälters	3.16	1.26
»	20 Abweichkissen zu den Jupitersschienen	31.12	9.49
»	50 Bolzen Nr. 1, 50, Nr. 6 und 50, dessgleichen Nr. 19 zu repariren	0.00	14.10
»	30 Endekissen für Jupitersschienen und 160 Zwischenkissen	332.84	74.50
»	Eine 11schuhige Plattform, von der Station Gand kommend, reparirt	233.87	104.41
»	Eine zinnerne Büchse reparirt	3.69	19.82
»	Unterhaltung der Geleise, Plattformen, Krahniche etc.	258.05	276.87
»	100 Ausweichkissen	79.40	60.76
»	10 Zwischenkissen zur Übersetzung der Bahn, 6 Endekissen und 3 flache Schienen für die Exzentrik	55.44	3.65
November	Einen Ofen Nr. 4 reparirt	6.60	19.25
»	2 Schraubenmütter zur Verbindung, und zwei Feuerhaken für die Feuerspritzen .	5.79	2.66
»	160 rechtwinklige Schienenkissen und 20 Übersetzungskissen für gleichlaufende Schienen	258.46	33.05
»	Reparatur eines Ofens	0.00	5 65
»	2 gegossene Öfen reparirt	7.14	20.90
»	3 » » »	4.61	13.01
»	4 » » »	16.40	13.61
»	2 Kilogr. Quecksilber für den Luftmesser der festen Maschine	24.02	0.00
»	4 Crossings von 1.95 für Jupitersschienen und 3 Crossings von 1.90 für wellenförmige Schienen zweiter Art	228.66	45.04
»	6 exzentrische Schienen	256.28	0.00
»	Einen Ofenrost	0.45	1.45
»	4 Crossings von 1.95 für Jupitersschienen	142.75	19.65
»	2 Crossings von 2 Metres für gleichlaufende Schienen	114.58	0.00
»	20 gegossene Galets für Plattformen . . .	19.87	24.10
»	Unterhaltung der Geleise, Plattformen etc.	33.62	190.35
	Fürtrag . . .	11714.57	6755.70

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an	
		Materialien.	Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	11714.57	6755.70
Dezember	10 Bolzen mit viereckigen Köpfen zu Plattformen, 6 Crossings für gleichlaufende Schienen, und 100 Gegenschienenkissen	492.79	42.72
»	Ein Crossing zu 0.90	16.00	3.00
»	2 gegossene Crossings nach Muster . . .	38.15	4.80
»	37 Bolzen und zwei Schraubenmütter zu den Öfen der Wasserheitzung für die Behälter	21.32	7.15
»	Ein gegossenes Rohr wenden	0.00	4.50
»	Einen Kohlentrog reparirt	0.00	2.20
»	16 Unterstützungen für Hahnenröhren . .	28.44	3.65
»	Reparatur einer Hebewinde	0.51	3.45
»	3 Klinkenbüchsen zu Plattformen . . .	2.64	1.85
»	Unterhaltung der Geleise, Plattformen, Krahniche etc.	145.79	319.59
»	Ein grosser gegossener Hahn mit kupfernem Zapfen	74.30	35.12
»	6 gegossene gekrümmte Röhren	15.15	12.21
	Totalsumme . . .	12549.66	7195.94

Tabelle Nr. 27.

Zeughaus zu Mecheln. — Rechnungslegung der Lokomotiv-Werkstätten.

Geleistete Arbeiten für den Haupt-Verwaltungsdienst.

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
Jänner...	Proben von Lieferungen in das Hauptmagazin	21 91	128.02
»	6 Eisenbeschläge an Zugschnüren, und zwei Tritte als Modell dienend	52.04	142.73
»	Eine tragbare Schmiede als Modell . . .	146.16	124.43
Februar .	Proben von Lieferungen in das Hauptmagazin	6.26	142.81
März	» » » » » »	10.55	38.93
April	» » » » » »	0.19	33.02
Mai	Errichtung und Instandsetzung verschiedener Modelle Behufs der Zuerkennung .	8 62	46.87
»	Proben von Lieferungen in das Hauptmagazin	0.00	56.41
Juni.....	» » » » » »	10.89	58.78
Juli	» » » » » »	20.06	97.41
August ..	» » » » » »	5.09	55.95
September	» » » » » »	0.59	62.56
Oktober..	Abtragen, Befördern und Aufstellen des Krahnichs in dem neuen Lokale des Central-Magazins	50.02	142.08
»	6 Schneideeisen zu Schraubenmüttern von Gussstahl als Modelle	20.61	22.11
»	Proben von Lieferungen in das Hauptmagazin	2.25	63.51
November	Die Modelle und Muster für die Zuerkennung von 1845 unterbringen, bestätigen, und in Stand bringen	370.49	127.02
»	Proben von Lieferungen in das Hauptmagazin	14.66	69.42
Dezember	» » » » » »	0.00	101.30
	Zusammen . . .	741.39	1513.36

Tabelle Nr. 28.

Zeughaus zu Mecheln. — Rechnungslegung der Lokomotiv-Werkstätten.

Geleistete Arbeiten zur Unterhaltung der Koks-Öfen.

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
Jänner...	12 eiserne Thüren zu den Koks-Öfen . .	302.13	279.89
»	10 Roste zu Koks-Öfen reparirt	11.45	30.75
Februar..	6 gegossene Rahmen zu Koks-Öfenthüren .	197.49	95.20
März	14 gegossene Rahmen und vier Thüren mit Haken zu Koks-Öfen und sechs Thüren reparirt	548.43	318.88
Mai	6 gegossene Ofenthürenrahmen	196.41	94.69
Dezember	Die Werkzeuge der Koks-Öfen zu Mecheln reparirt	4.15	40.30
	Zusammen . . .	1260.06	859.71

Tabelle Nr. 29.

Zeughaus zu Mecheln. — Rechnungslegung der Lokomotiv-Werkstätten.

Gelieferte Arbeiten für die Werkstätten der kleinen Reparaturen in den Stationen.

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
Jänner...	Eine Streifplatte	5.79	8.72
»	2 Schraubenmutterbohrer von Gussstahl .	1.70	3.61
»	2 doppelte Wagenwinden	243.60	0.00
»	3 Handhammer und 4 solche für Kupferschmiede	7.85	33.61
»	Einen Schmiedeblasebalg reparirt . . .	30.55	7.12
»	2 Schmiedeblasebälge	112.68	74.64
»	2 doppelte Wagenwinden	243.60	0.00
»	2 Vorhämmer	4.84	8.06
»	1 kupfernes Schmiedeblasebalgrohr . . .	19.06	3.85
»	1 Handblasebalg	6.15	5.62
»	Reparatur einer Wagenwinde und eines Beheizungsschlauches	3.16	16.88
Februar..	3 Rohrhämmer und 4 Kupferschmiedehämmer angefertigt	9.06	43.87
»	Reparatur von 6 Wagenwinden	0.00	2.50
»	Einen Löffel von Gusseisen zum Blei schmelzen, und einen ledernen 10 Klafter langen Schlauch	32.69	11.15
»	Einen Adjustirungs-Schraubstock reparirt	4.03	25.74
»	1 Schmiedeblasebalg	90.91	36.34
»	8 gusseiserne Pfannen mit kupfernen Kissen für die Winden	9.03	2.99
März	Eine englische Wagenwinde reparirt . .	3.20	45.99
»	Eine Blechschere für Kupferschmiede . .	1.61	7.89
»	Ein Handblasebalg für Kupferschmiede .	26.88	0.00
»	Einen Adjustirungs-Schraubstock repariren	3.58	21.10
»	Einen Schmiedeblasebalg repariren . . .	56.13	14.45
»	2 Wagenwinden repariren	9.78	36.96
»	Einen gegossenen Lagerbaum und einen Traubenbohrer	5.52	9.24
»	Ein neuer Schmiedeblasebalg	94.30	33.14
»	Ein gegossener Kessel und ein kleiner Mörser	5.71	2.75
April	Einen gegossenen Schmiedemantel . . .	8.37	8.43
»	4 Unterlagen und ein Riemen für die Winden	32.58	15.75
	Fürtrag . . .	1072.31	480.40

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	1072.31	480.40
April	Eine Blechschere für Kupferschmiede und einen Kessel zum Bleischmelzen . . .	3.90	10.04
»	Reparatur einer Wagenwinde	4.26	8.65
»	2 Pfannen nebst Hüten und 4 Paar kupferne Unterlagen für die Winden	8.37	4.47
Mai	Ein Schurzfell, einen Rauchfangmantel und eine Schmiedeblasebalgröhre	26.31	12.69
»	Eine Werktisch - Schraubstockbüchse erneuern	3.38	20.00
»	Eine Wagenwinde repariren	4.70	19.41
»	2 Schmiedemäntel zu 2 Feuern	19.98	9.63
»	2 kleine Kupferhämmer	6.43	3.15
»	2 gegossene Schmiedeblasebalgröhren . .	6.42	3.10
»	Eine Werktisch-Schraubstockbüchse reparirt	3.14	20.04
»	Eine Wagenwinde reparirt	1.16	6.92
»	2 gegossene Plattformen	1.96	0.95
»	Einen Schmiedeblasebalg und einen Handblasebalg repariren	3.21	6.75
Juni.....	Einen gegossenen Mörser sammt Keule .	4.71	3.79
»	Einen solchen sammt Keule von Kupfer .	49.84	12.49
»	2 gegossene Schmiedeblasebalgröhre . .	6.42	3.10
»	Reparatur eines Feldschmiedeblasebalgs .	10.92	25.15
»	Reparatur eines Schmiedeblasebalges mit 2 gegossenen Röhren	23.01	18.69
»	Reparatur einer Werkstattwinde	3.14	13.40
»	2 kupferne Hämmer	10 96	1.89
»	6 kupferne Pfannen für die Winden . . .	24.32	4.65
»	Reparatur von 2 Schmiedeblasebälgen . .	116.53	15.14
»	2 gegossene Blasebalgröhren	6.33	3.10
August ..	2 Stützen zu Schleifsteinträgern	3.60	4.30
»	Einen Schmiedeblasebalg zu repariren . .	18.15	16.75
»	2 doppelte Wagenwinden	0.97	11.98
»	Reparatur der Wagenwinde Nr. 37 . . .	1.00	5.73
»	Reparatur eines Schmiedeblasebalges . .	7.99	17.25
»	6 kleine Hämmer von rothem Kupfer und 4 eben solche grosse	62.54	6.65
»	Einen kleinen gegossenen Mörser sammt Keule	3.43	1.68
September	2 kupferne Unterlagen und eine gusseiserne Pfanne zur Walze	2.18	3.16
»	2 gegossene Blasebälgröhren	5.98	1.35
»	Ein Bret für die Modelle der zur Reparatur der Lokomotive verwendeten Riegelnägel	8.31	0.00
»	4 kupferne Unterlagen zur Walze der Werkstätte zu Namur	12.80	2.52
»	6 hölzerne Blöcke zum Aufhalten der Lokomotive auf den Schienen	4.34	2.00
	Fürtrag . . .	1553.00	780.97

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an	
		Materialien.	Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Übertrag . . .	1553.00	780.97
September	Einen Schmiedeblasebalg repariren . . .	29.68	29.47
»	4 Unterlagen für eine Walze	3.00	1.26
Oktober	Eine Wagenwinde repariren	0.14	3.01
»	6 kleine kupferne Hämmer	9.77	2.76
November	10 Riegelnägel und 2 Kilogr. Kitt . . .	6.30	15.91
»	Die Wagenwinde Nr. 37 reparirt . . .	0.60	6.60
Dezember	» » Nr. 203 » . . .	0.00	3.80
»	20 gegossene Werkbankstützen	71.46	38.71
»	Eine Wagenwinde repariren	3.71	6.70
»	6 kupferne Rollen zum Gebrauch der Werkstätte	33.70	2.52
»	6 kupferne Hämmer	15.22	1.26
»	6 » » und 6 Hohlbohrer . .	56 74	17.57
»	Ein Blasebalg für Kupferschmiede . . .	63.75	27.90
»	Ein Merkzeichen C F und ein Durchmesser-Zirkel	4.65	15.37
	Zusammen . . .	1851.72	953.81

Tabelle Nr. 30.

Zeughaus zu Mecheln. — Rechnungslegung der Lokomotiv-Werkstätten.

Gelieferte Arbeiten zur Erzeugung von neuem Materiale.

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an	
		Materialien.	Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
	Materialgegenstände für die neu in Betrieb gesetzten Linien nach Westen und Süden, Anfertigung neuer Gegenstände für die Waggons	17291.69	19440.37

Tabelle Nr. 31.

Zeughaus zu Mecheln. — Rechnungslegung der Lokomotiv-Werkstätten.

Gelieferte Arbeiten für die Reparaturen des Materiales der Lütticher Bahn.

Datum der Arbeiten.	Benennung der Arbeiten.	Verwendung an Materialien.	Verwendung an Handarbeit.
		Fr. C.	Fr. C.
Jänner...	Eine einfache Druckbremse an einem Waarenwaggon angebracht	192.43	374.24
Februar .	An dem Schleifwaggon Nr. 1044 einen Sandtrog angebracht	214.66	271.01
April	Den Schleifwaggon Nr. 83 reparirt . . .	121.05	209.85
Mai	Die Druckbremsen und Steifstricke reparirt und Röhren an den Sandtrog Nr. 69 angebracht	148.02	295.01
»	2 Verbindungen für Eisendrahtseile . . .	5.07	23.75
Juni.....	Eine Partie Eisen von den alten Schienen herstammend, zum Beschlagen der Blöcke der Waggons der Lütticher Bahn . . .	163.20	47.96
»	3 hölzerne Modelle für Steifstricke . . .	3.97	26.35
Juli	Die Druckbremsen und Steifstricke des Waggons Nr. 1045 repariren	147.73	208.06
August ..	Den Bremsenwaggon Nr. 1064 repariren . .	30.48	101.07
»	30 kupferne Hüte zur Bedeckung der Saugeröhren der feststehenden Maschinen . .	83.27	38.00
»	8 Unterlagskissen für den Wellbaum der feststehenden Maschine	34.53	3.75
»	3 Kilogr. Quecksilber für den Manometre der feststehenden Maschine	45.64	0.00
	Totalsumme . . .	1190.05	1599.05

Tabelle Nr. 32.

Zeughaus zu Mecheln. — Rechnungslegung der Lokomotiv-Werkstätten.

Wiederholung der Kosten der sämmtlichen geleisteten Arbeiten.

Benennung der **Arbeiten.**	Besondere Auslagen		Haupt-auslagen.	Total-Summen.
	an Materialien.	an Handarbeit.		
	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
Art. I. **Reparatur des Ladungsmateriales zum Behuf für Frachten.**				
Besondere Kosten	642.18	1273.44		
Hauptauslagen im Verhältniss zu der Handarbeit 1.1529mal . .			1468.15	
Totalauslage . . .				3383.77
Art. II. **Reparatur des Räderwerks der Waggons.**				
Besondere Kosten	0.00	1074.24		
Hauptauslagen im Verhältniss zu der Handarbeit 1.1529mal . .			1238.49	
Totalauslage . . .				1312.73
Art. III. **Reparatur der Lokomotive, welche von der dynamischen Arbeit abhängen.**				
Besondere Kosten	45514.22	5033.83		
Hauptauslagen im Verhältniss zu der Handarbeit 1.1529mal . .			5803.50	
Totalauslage . . .				56351.55
Fürtrag . . .	46156.40	7381.51	8510.14	62048.05

Benennung der **Arbeiten.**	Besondere Auslagen		Haupt-auslagen.	Total-Summen.
	an Materialien.	an Handarbeit.		
	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
Fürtrag . . .	46156.40	7381.51	8510.14	62048.05
Art. IV. Reparatur der Lokomotive, welche nicht von der dynamischen Arbeit abhängen.				
Besondere Kosten	111128.07	35862.02		
Hauptauslagen im Verhältniss zu der Handarbeit 1.1529mal . .			41345.32	
Totalauslage . . .				188335.41
Art. V. Reparatur der Tender.				
Besondere Kosten	50915.83	20146.10		
Hauptauslagen im Verhältniss zu der Handarbeit 1.1529mal . .			23226.44	
Totalauslage . . .				94288.37
Art. VI. Reparatur der Bahn und der Stationen.				
Besondere Kosten	12549.66	7195.94		
Hauptauslagen im Verhältniss zu der Handarbeit 1.1529mal . .			8296.20	
Totalauslage . . .				28041.80
Art. VII. Arbeiten für den Hauptverwaltungsdienst.				
Besondere Kosten	741.39	1513.36		
Hauptauslagen im Verhältniss zu der Handarbeit 1.1529mal . .			1744.75	
Totalauslage . . .				3999.50
Fürtrag . . .	221491.35	72098.93	83122.85	376713.13

Benennung der **Arbeiten.**	Besondere Auslagen		Haupt-auslagen.	Total-Summen.
	an Materialien.	an Handarbeit.		
	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
Übertrag . . .	221491.35	72098.93	83122.85	376713.13
Art. VIII. Reparatur der Koksöfen.				
Besondere Kosten	1260.06	859.71		
Hauptauslagen im Verhältniss zu der Handarbeit 1.1529mal . .			991.16	
Totalauslagen . . .				3110.93
Art. IX. Arbeiten für die Werkstätte der kleinen-Reparaturen des Materiales in den Stationen.				
Besondere Kosten	1851.72	953.81		
Hauptauslagen im Verhältniss zu der Handarbeit 1.1529mal . .			1099.65	
Totalauslagen . . .				3905.18
Art. X. Arbeiten zur Erzeugung von neuem Materiale.				
Besondere Kosten	17291.69	19440.37		
Hauptauslagen im Verhältniss zu der Handarbeit 1.1529mal . .			22412.73	
Totalauslagen . . .				59144.79
Art. XI. Reparatur an dem Materiale der Lütticher Bahn.				
Besondere Kosten	1190.05	1599.05		
Hauptauslagen im Verhältniss zu der Handarbeit 1.1529mal . .			1843.54	
Totalauslagen . . .				4632.64
Totalsumme der Materialien . .	243084.87			
» der Handarbeit . .		94951.87		
» der Hauptauslagen .			109469.93	
» der Gesammtkosten				447506.67

Achtes Kapitel.

Von den Verbrauchs-Kosten.

Wir haben in den vorhergehenden vier Kapiteln das Ganze der Rechnungslegung der verschiedenen Werkstätten der belgischen Eisenbahnen dargestellt. Diese Werkstätten müssen als nicht zum Betrieb gehörig betrachtet, und die Ausgaben, die sie verursachen, als Summen angesehen werden, welche die Verwaltung an auswärtige Unternehmungen für die Reparatur seiner Material-Gegenstände und den Ankauf verschiedener Produkte bezahlt hat. Es bleibt uns daher in dem gegenwärtigen Augenblicke nichts zu thun übrig, als den ausfallenden Betrag der verursachten Auslagen gleichsam als Austausch für die dafür erhaltenen Gegenstände zu betrachten.

Diese Methode hat den Vortheil, das Rechnungssystem zu vereinfachen, indem sie die sich zeigenden gegenseitigen Ausgaben, die der Betrieb mit sich bringt, in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit genau unterscheidet.

Wir haben zu Ende des dritten Kapitels verschiedene Fragen aufgestellt, deren Lösung uns das Gesammtwesen der Ausgaben kennen lernen sollte. Unter diesen Fragen waren die ersten drei auf die Werkstätten und Arbeiten, welche ausser dem Betrieb geschehen, bezüglich; wir haben diese Fragen auf eine vollständige Art in dem vorhergehenden vierten Kapitel erörtert. Die andern drei Fragen stehen in Bezug auf das, was wir Verbrauchskosten — im Gegensatze von den Reparaturs- und Anschaffungskosten — nennen; und enthalten insbesondere den eigentlichen Betriebsdienst in sich, und weisen am Ende die Unkosten des Dienstes sowohl an verwendeten Materialien als an Handarbeiten aus.

Mit der Lösung dieser drei Fragen werden wir uns in diesem so wie in den folgenden Kapiteln befassen.

§. 1. Kosten an Handarbeit.

Wir verstehen in diesem Paragraph nicht allein die Löhnung der Handarbeiten, sondern auch den Preis der geistigen Arbeiten; oder mit andern Worten, wir nehmen hier die Gehaltsbezüge der Beamten, so wie die Besoldungen der Arbeiter auf, wie dieselben im Jahre 1844 bei den belgischen Eisenbahnen bezahlt wurden.

Diese verschiedenen Auslagen sind in zwei Tabellen aufgeführt, wovon die eine die Besoldungen der Beamten und Angestellten, und die andere die Auslagen der eigentlichen Handarbeiten enthält.

Tabelle Nr. 33.

Besoldungen der bei dem Betriebsdienste angestellten Beamten.

Benennung der Besoldungen.		Einzeln.	Zusammen.
		Fr. C.	Fr. C.
Art. I. Hauptverwaltung.			
Direktionsdienst		83302.37	
Bahnabtheilung		9330.00	
Lokomotivabtheilung		24584.96	
Beförderungs- und Einnahmsabtheilung		75224.68	
Totalsumme des I. Artikels . . .			192442.01
Art. II. Hauptmagazinsdienst.			
Übernahme der Lieferungen		4800.00	
Aufbewahrung und Vertheilung des Materiales . . .		6420.00	
Totalsumme des II. Artikels			11220.00
Art. III. Oberaufsicht über die Erhaltung der Bahn und Bahnpolizei.			
Nördliche Linie....	Kanzlei des Oberbeamten der Linie	5599.98	
	Kondukteurs und Bahnwächter . .	9253.30	
Westliche Linie....	Kanzlei des Oberbeamten der Linie	19910.08	
	Kondukteurs und Bahnwächter . .	24298.00	
Linie nach Vesdre..	Kanzlei des Oberbeamten der Linie	4448.00	
	Kondukteurs und Bahnwächter . .	6916.60	
Östliche Linie	Kanzlei des Oberbeamten der Linie	10160.04	
	Kondukteurs und Bahnwächter . .	16200.00	
Linie nach Quiévrain	Kanzlei des Oberbeamten der Linie	5933.27	
	Kondukteurs und Bahnwächter . .	8320.00	
Linie nach Namur..	Kanzlei des Oberbeamten der Linie / Kondukteurs und Bahnwächter . .	3599.02	
Totalsumme des III. Artikels . . .			114638.29

Benennung der Besoldungen.		Einzeln.	Zusammen.
		Fr. C.	Fr. C.
Art. IV. Überwachung des Lokomotivdienstes.			
Inspektion		17359.96	
Nördliche Linie. Kanzlei des Oberbeamten	17112.73		
Westliche Linie. » » »	9206.69		
Linie nach Vesdre. » » »	7800.09		
Östliche Linie. » » »	9199.58		
Südliche Linie. » » »	6921.71		
Oberbeamten der Linien . . .		50240.80	
Nördliche Linie. Obermeister der Werkstätten	4285.13		
Westliche Linie. » » »	28059.50		
Linie nach Vesdre. » » »	4658.57		
Östliche Linie. » » »	13203.11		
Südliche Linie. » » »	13250.79		
Obermeister der Werkstätten . .		63457.10	
Totalsumme des IV. Artikels . . .			131057.86
Art. V. Überwachung des Beförderungsdienstes.			
Inspektion		13875.00	
Nördliche und westliche Linie. Kanzlei des Oberkontrollors der Linie	8974.91		
Östliche Linie. Kanzlei des Oberkontrollors der Linie	6301.04		
Südliche Linie. Kanzlei des Oberkontrollors der Linie	8160.00		
Oberkontrollors der Linie		23435.95	
Begleitungswachen mit der Kontrolle des Beförderungshauptdienstes verbunden		15460.00	
Totalsumme des V. Artikels . . .			52770.95

Benennung der Besoldungen.	Einzeln.	Zusammen.
	Fr. C.	Fr. C.
Art. VI. Überwachung des Stationsdienstes.		
Nördliche Linie. Stations- u. Überwachungs-Oberbeamte	16225.00	
Westliche Linie. » » » »	13000.00	
Linie nach Vesdre. » » » »	15150.00	
Östliche Linie. » » » »	24415.00	
Südliche Linie. » » » »	35095.00	
Totalsumme des VI. Artikels . . .		103885.00
Art. VII. Maschinisten und Heizer.		
Nördliche Linie. Ordinäre Löhnungen 29631.00		
Westliche Linie. » » 48482.20		
Linie nach Vesdre. » » 35672.66		
Östliche Linie » » 54022.98		
Südliche Linie » » 46076.43		
Ordinäre Löhnung der Maschinisten und Heizer . . .	213885.27	
Zugestandene Prämien des Oberbeamten für Ersparung von Koks	27872.04	
Totalsumme des VII. Artikels . . .		241757.31
Art. VIII. Oberaufsicht über die Aufnahme der Reisenden.		
Nördliche Linie.. } Polizeikommissäre und Adjunkten, Portiers, Wartsaalhüther etc.	19187.46	
Westliche Linie..	6940.54	
Linie nach Vesdre	14239.35	
Östliche Linie...	12355.13	
Südliche Linie...	21839.00	
Totalsumme des VIII. Artikels . . .		74561.48
Art. IX. Personale des Aufnahms-Bureaus für Reisende.		
Nördliche Linie.. } Angestellte zur Ausgabe der Fahrkarten	10050.00	
Östliche Linie...	14810.00	
Westliche Linie..	6720.00	
Linie nach Vesdre	7600.00	
Südliche Liuie...	17844.00	
Totalsumme des IX. Artikels . . .		57024.00

Benennung der Besoldungen.	Einzeln.	Zusammen.
	Fr. C.	Fr. C.
Art. X. Personale des Aufnahms-Bureaus. Für Gepäck.		
Nördliche Linie. . Angestellte zur Übernahme des Gepäcks	5195.00	
Östliche Linie. . .	4400.00	
Westliche Linie. .	9915.00	
Linie nach Vesdre	6633.00	
Südliche Linie. . .	6195.00	
Totalsumme des X. Artikels . . .		32338.00
Art. XI. Personale des Aufnahms-Bureaus. Für Eilgüter.		
Nördliche Linie. . Angestellte zur Übernahme der Eilgüter	27189.99	
Westliche Linie. .	1949.00	
Östliche Linie. . .	17230.00	
Linie nach Vesdre	12672 00	
Südliche Linie. . .	17434.95	
Totalsumme des XI. Artikels . . .		76475.94
Art. XII. Personale des Aufnahms-Bureaus. Für Frachten.		
Nördliche Linie. . Angestellte zur Übernahme der Frachten	13353.00	
Westliche Linie. .	12655.00	
Östliche Linie. . .	9154.00	
Linie nach Vesdre	9653.65	
Südliche Linie. . .	5425.00	
Totalsumme des XII. Artikels . . .		50240.65
Art. XIII. Begleitungswache der Personenzüge .		101580.00
Art. XIV. » » der Gepäckzüge . .		19500.00
Art. XV. » » der Eilgutzüge . .		19560.00
Art. XVI. » » der Frachtenzüge . .		43560.00

Tabelle Nr. 34.

Handarbeits-Unkosten Behufs des Betriebs-Dienstes.

Benennung der Besoldungen.		Anzahl der Tage zu 10 bis 13 Arbeitsstunden.	Betrag der Besoldungen.	Total-Summen.
			Fr. C.	Fr. C.
Art. I. Arbeiter zum Dienste der Direktionskanzlei angestellt .				7714.05
Art. II. Hauptmagazinsdienst.				
Übernahme und Bestätigung der Lieferungen			7565.75	
Aufbewahrung und Vertheilung des Materiales			13185.42	
Total des II. Artikels . . .				20751.07
Art. III. Verladung des Gepäcks.				
Nördliche Linie..	Arbeiter zum Abwägen, zur Auf- und Abladung des Gepäcks	6149	13208.46	
Westliche Linie..		1474	2793.12	
Linie nach Vesdre		5601	10616.44	
Östliche Linie...		4534	9142.27	
Südliche Linie...		5391	14172.38	
Total des III. Artikels . . .		23149		49932.67
Art. IV. Verladung der Eilgüter.				
Nördliche Linie..	Arbeiter zum Abwägen, zur Auf- und Abladung der Eilgüter	11090	23587.33	
Westliche Linie..		1552	2917.45	
Linie nach Vesdre		7320	13764.90	
Östliche Linie...		4408	9303.03	
Südliche Linie...		10585	23064.73	
Total des IV. Artikels . . .		34955		72637 44
Art. V. Verladung der Frachten.				
Nördliche Linie..	Arbeiter zum Auf- und Abladen der Frachten .	26892	50188.74	
Westliche Linie..		7070	15080.14	
Linie nach Vesdre		18059	38519.55	
Östliche Linie...		8002	16926.97	
Südliche Linie...		16425	44668.76	
Total des V. Artikels . . .		76448		165384.16
Art. VI. Unterhaltung der Waggons.				
Nördliche Linie..	Arbeiter zur Reinigung, Schmierung und Besichtigung der Waggons . .	7580	15459.14	
Westliche Linie..		2387	5159.00	
Linie nach Vesdre		3453	7449.88	
Östliche Linie...		5222	11104.80	
Südliche Linie...		5672	15257.42	
Total des VI. Artikels . . .		24314		54420.24

Benennung der Besoldungen.		Anzahl der Tage zu 10 bis 13 Arbeitsstunden.	Betrag der Besoldungen.	Total-Summen.
			Fr. C.	Fr. C.
Art. VII. Bildung der Züge.				
Nördliche Linie..	Arbeiter zur Bewegung der Waggons, Behufs der Bildung der Züge . . .	8058	16441.97	
Westliche Linie..		1960	4308.00	
Linie nach Vesdre		9692	21302.30	
Östliche Linie...		2892	5713.97	
Südliche Linie...		5012	15062.74	
Total des VII. Artikels . .		27614		62828.98
Art. VIII. Eigentlicher Stationsdienst.				
Nördliche Linie..	Arbeiter zur Reinigung und Beleuchtung der Stationen	14320	29452.96	
Westliche Linie..		6723	13452.58	
Linie nach Vesdre		11948	23907.61	
Östliche Linie...		10936	24078.80	
Südliche Linie...		18265	44500.40	
Total des VIII. Artikels . .		62192		135392.35
Art. IX. Inzugsetzung der Lokomotive.				
Nördliche Linie..	Arbeiter zur Heizung, Reinigung und in Bewegungsetzung der Maschinen .	13160	27087.93	
Westliche Linie..		10234	23334.60	
Linie nach Vesdre		6392	14574.49	
Östliche Linie...		9212	20018.17	
Südliche Linie...		10039	28343.68	
Total des IX. Artikels . . .		48977		113358.87
Art. X. Unterhaltung und Heizung der Lokomotive und Tender.				
Nördliche Linie..	Arbeiter zur Ladung der Koks auf die Tender und zur Bedienung der Pumpen und hydraulischen Krahniche	4139	8560.32	
Westliche Linie..		8682	19795.04	
Linie nach Vesdre		1947	4439.72	
Östliche Linie...		4096	8900.77	
Südliche Linie...		4729	13341.46	
Total des X. Artikels . . .		23593		55037.31
Art. XI. Erhaltung und Polizei der Bahn.				
Nördliche Linie..	Arbeiter zur Unterhaltung der Bahn und der Böschungen. Steinhauer, Steinmetzer, Schrankenaufseher, Aufseher in die Tunnels, Pontonniere etc.		97209.60	
Westliche Linie..			120758.24	
Linie nach Vesdre			102166.44	
Östliche Linie...			286689.06	
Südliche Linie...			303464.79	
Total des XI. Artikels . . .				910288.13

§. 2. Von Aufwand an Materialien.

Der Aufwand an Materialien, welcher im Jahre 1844 auf den belgischen Eisenbahnen geschah, ist in den nachfolgenden 8 Tabellen von Nr. 35 bis einschliessig 42 verzeichnet. Wir haben die Verladungskosten in die vier Hauptklassen, als in Beförderung der Reisenden, des Gepäckes, kleiner und grosser Waarentransporte eingetheilt. Die Nothwendigkeit dieser Eintheilung rechtfertigt sich in dem 10. Kapitel.

Die Unkosten des Einnahms-Bureau bilden einen Theil der Verladungskosten und machen daher die nämliche Eintheilung nothwendig. Da ab[illegible]r diese Unkosten nur im Allgemeinen bekannt sind, so wurde erforderlich am Ende der 36. Tabelle eine bestimmte verhältnissmässige Vertheilung festzustellen.

Die sicherste Grundlage diese Vertheilung zu bewerkstelligen beruht auf der Wichtigkeit jenes Bureaus, und kann auf eine sehr genaue Weise durch die Zahl der in jedem Bureau befindlichen Beamten und der von ihnen bezogenen Besoldungen erreicht werden. Diese Art der Vertheilung ist um desto sicherer, da alle Ausgaben, um die es sich handelt, in direkter Verbindung mit der Anzahl der in jedem Bureau Angestellten stehen.

Wir haben daher am Ende der Tabelle Nr. 36 die Abtheilung der Unkosten des Aufnahmsbureau zwischen dem Dienste der Beförderung der Reisenden, des Gepäckes, der Eilgüter und Frachtentransporte getroffen, und dabei dem Verhältnisse gefolgt, in welchem diese Einnahmen zu den Besoldungen der bei diesem Bureau in den verschiedenen Dienstklassen befindlichen Angestellten stehen, wie solches in der Tabelle Nr. 33 genau verzeichnet ist.

Dabei haben wir uns noch einen Gegenstand, der für die Eisenbahnen höchst wichtig ist, zur besondern Behandlung vorbehalten, diess ist der Verbrauch der Koks.

Die Verwendung dieses Brennstoffes zeigt sich folgendermassen:

	Tonnen
Grosse Koks zum Unterhalt der arbeitenden Maschinen sowohl während ihres Laufes als ihrer Stationirung und zur Heizung aller Maschinen	27147
Grosse Koks zum Unterhalt der Reserve-Maschinen, während ihrer Stationirung .	10[illegible]
Grosse Koks zum Unterhalt der Reserve-Maschinen während ihrer aussergewöhnlichen Zugleistung	368
Kleine Koks zum Unterhalt der Reserve-Maschinen während ihrer Stationirung .	2[illegible]5

Es ist erforderlich hier eine Ausnahme zu erklären, die störend scheinen wird. In dem Kapitel 4 wurde nämlich angegeben, dass sich die Anzahl des theils von der Administration selbst erzeugten, theils von Privaten gelieferten derlei Brennstoffes auf 28,561 Tonnen grosse Koks und 900 Tonnen Klein-Koks beläuft. Die Menge des in den verschiedenen Verbrauchstabellen aufgeführten Brennmateriales übersteigt aber die angeführte Zahl, und zeigt sich folgendermassen:

	Tonnen Grosse Koks.	Tonnen Kleine Koks.
Verbrauchte Menge zum Behuf der Werkstätten für kleine Reparaturen Tabelle Nr. 5	—	308
Verbrauchte Menge zum Behuf der Lokomotiv-Werkstätten des Zeughauses zu Mecheln, Tabelle Nr. 20 . .	106	143
Verbrauchte Menge in den Aufnahms-Bureaux, Tabelle Nr. 36	—	138
Verbrauchte Menge auf der Bahn, Tabelle Nr. 39 . . .	—	29
» » auf den Stationen, Tabelle Nr. 40 .	—	52
» » zu dem Lokomotiv-Dienste, wie weiter oben angezeigt	28563	245
Zusammen	28669	915

Der Unterschied zwischen den Zahlen des Verbrauches und jenen der Erzeugung wurde von dem in dem Magazin befindlichen Vorrath ausgeglichen und beträgt 108 grosse und 15 Tonnen kleine Koks.

Die Anzahl der 27,147 Tonnen Gross-Koks zum Unterhalt der arbeitenden Maschinen und zur Beheizung aller Maschinen muss noch unter die verschiedenen Gattungen des Dienstes, zu welchem sie benutzt wurde, abgetheilt werden. Wir haben diese Abtheilung in der Tabelle Nr. 42, gegründet auf die gemachten Erfahrungen, bezeichnet.

Die Beheizung einer Maschine, wenn man die alten Koks berechnet, welche man am Abend, wenn die Beheizung ausgelöscht wird, aus dem Ofen nimmt, erfordert im Durchschnitt 150 Kil. grosse Koks. Die Zahl der beheizten Maschinen war nach der Tabelle 4823,021 und der Verbrauch 3,453 Tonnen.

Die Stationirung einer Maschine erfordert im Durchschnitt einen Verbrauch von 20 Kilogr. auf die Stunde. Die arbeitenden Maschinen stationirten nach der Tabelle 48 während 118,382 Stunden und bedurften dazu 2368 Tonnen grosse Koks.

Zieht man diese beiden Zahlen von der Hauptsumme von 27,147 Tonnen ab, so verbleibt für die arbeitenden Maschinen während ihrer Züge ein Rest von 21,326 Tonnen.

Tabelle-Nr. 35.

Verbrauch für die Aufnahme der Reisenden und Verladung der Waaren.

Benennung der Gegenstände.	Mass oder Gewicht.	Verbrauch der Gegenstände.	Einheits-Preise.	Kosten-betrag.	Total-Summen.
			Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
Art. I. Reisende.					
Canapee's für den Wartsaal Nr. 1	Stücke	1	53.01	53.01	
Canapee's für den Wartsaal Nr. 2	»	6	42.68	256.08	
Heu in die Waggons für den Winter	Bündel	874	0.50	437.00	
Gereinigtes Brennöhl zur Beleuchtung der Wartsäle	Kilogr.	3918	0.95	3722.10	
Buchdruckerei-Gegenstände . .	—	—	—	11859.00	
Gegossene Öfen für die Wartsäle	Stücke	16	17.38	278.08	
Blechlampen, dreiarmige, für die Wartsäle	»	4	5.87	23.48	
Lampengläser für die Wartsäle	»	630	0.15	94.50	
Steinkohlen für die Beheizung der Wartsäle	Hekt.	3800	1.25	4750.00	
Total des I. Artikels . . .		. . .	. . .		21473.25
Art. II. Gepäck.					
Gepäcks-Karren	Stücke	17	16.20	275.40	
Armkarren	»	2	174.20	348.40	
Buchdruckerei-Gegenstände . .	—	—	—	6397.00	
Total des II. Artikels . . .		. . .	. . .		7020.80
Art. III. Eilgüter.					
Armkarren	Stücke	6	174.20	1045.20	
Buchdruckerei-Gegenstände . .	—	—	—	16473.00	
Total des III. Artikels . . .		. . .	. . .		17518.20

Benennung der Gegenstände.	Mass oder Gewicht.	Verbrauch der Gegenstände.	Einheits-Preise.	Kosten-betrag.	Total-Summen.
			Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
Art. IV. Frachten.					
Tragbahren	Stücke	6	8.00	48.00	
Verschiedene hanfene Schnüre .	Kilogr.	10116	0.94	9509.04	
Getheerte Schnüre	»	500	1.10	550.00	
Schnüre mit Öhren für den Mauthdienst	Stücke	337	1.70	572.90	
Holzkarren	»	2	125.00	250 00	
Schussleitern für die Waaren .	»	1	16.74	16.74	
Schussleitern für die Equipagen	»	1	16 74	16.74	
Gehechelter Hanf	Kilogr.	897	0.90	807.30	
Abhängige Flächen zum Aufladen der Thiere	Stücke	3	100.00	300.00	
Hölzerne Schussleitern für die Brückenwagen	»	3	10.00	30.00	
Mit Eisen beschlagene Schussleitern für die Brückenwagen .	»	3	46.50	139.50	
Schussleitern mit Geleisen für die Equipagen	Paare	2	100.00	200.00	
Hölzerne Rollen für die Waaren	Stücke	3	2.50	7.50	
Stroh zur Unterlage für die Waaren	Bund	693	0.08	55.44	
Buchdruckerei-Gegenstände . .	—	—	—	15680.00	
Total des IV. Artikels . . .		. . .	. . .		28183.16

Tabelle Nr. 36.

Verbrauch der Aufnahms-Bureaux.

Benennung der Gegenstände.	Mass oder Gewicht.	Verbrauch der Gegenstände.	Einheits-Preise.	Kosten-betrag.	Total-Summen.
			Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
Kanzlei-Erfordernisse . .		. . .	. . .		4665.00
Geräthschaften.					
Kehrbürsten	Stücke	178	0.59	105.02	
» halbmondförmige .	»	26	1.01	26.26	
» Scheuerbürsten . .	»	40	0.52	20.80	
» Scheuerbürsten mit steifen Borsten .	»	18	1.03	18.54	
Staubbürsten	»	221	0.52	114.92	
Kleiderbürsten	»	8	1.19	9.52	
Handbürsten	»	13	0.75	9.75	
Verbrauchs-Gegenstände.					304.81
Steinkohlen	Hekt.	4063	1.25	5078.75	
Weizenmehl	Kilogr.	89	0.68	60.52	
Bindfaden	»	602	1.48	890.96	
Gereinigtes Öhl zur Beleuchtung der Kanzleien	»	4861	0 95	4617.95	
Lampendochte	Dutzend	506	0.08	40.48	
Bleiweiss	Kilogr.	42.30	0.30	12.69	
Lampengläser	Stücke	1498	0.15	224.70	
Kleine Koks zur Beheizung . .	Tonnen	138.32	14.30	1978.00	
Möbeln.					12904.05
Gestelle für die Öfen Nr. 2 . .	Stücke	2	10.00	20.00	
Eichene Wandschränke . . .	»	1	50.00	50.00	
Geldschüsseln	»	8	1.26	10.08	
Hölzerne Steinkohlentröge . .	»	3	5.52	16 56	
Eisenblechene Steinkohlentröge .	»	8	3.00	24.00	
Schachteln von Pappendeckel .	»	10	2.00	20.00	
Weissblechene Öhlkannen . .	»	4	1.50	6.00	
Siegel mit der Inschrift »Eisenbahn«	»	2	4.00	8 00	
Siegel zum Stempeln	»	10	8.00	80.00	
Ordinäre Siegeln	»	2	0.75	1.50	
Feder- und Radiermesser . . .	»	3	1 00	3.00	
Fachbreter für die Coupons . .	»	3	40.00	120.00	
Rohrsessel	»	32	2.32	74.24	
Fürtrag . . .		. . .	. . .	433.38	17873.86

Benennung der Gegenstände.	Mass oder Gewicht.	Verbrauch der Gegenstände.	Einheits-Preise.	Kosten-betrag.	Total-Summen.
			Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
Übertrag . . .		. . .	. . .	433.38	17873.86
Scheren (grosse)	Stücke	11	4.00	44.00	
Dintenfässer	»	11	1.00	11.00	
Handtücher	»	4	1.00	4.00	
Wassergefässe mit Hähnen . .	»	5	7.83	39.15	
Kanzleikörbe	»	2	3.00	6.00	
Feuerschaufeln	»	28	0.91	25.48	
Feuerzangen	»	11	0.91	10.01	
Feuerblech unter die Öfen . .	»	21	1.83	38.43	
Feuerblech für die Ofenröhren gegen den Plafond	»	4	0.27	1.08	
Falzbretchen von Buchsbaum .	»	1	0.30	0.30	
Gusseisenöfen Nr. 1	»	1	36.60	36.60	
Vorräthige Stücke für die Öfen Nr. 3	»	6	4.57	27.42	
Vorräthige Stücke für die Öfen Nr. 4	»	10	3.11	31.10	
Eisenblech-Öfen	»	4	30.00	120.00	
Pfriemen	»	5	0.70	3.00	
Kleiderstöcke	»	1	2.00	2.50	
Tragbare Pulte	»	3	6.51	19.53	
Eichene Doppelpulte	»	4	41.85	167.40	
Tannene Pulte	»	1	7.00	7.00	
Kupferne Lampen	»	8	8.70	69.60	
Lampen mit Widerschein . . .	»	1	5.87	5.87	
Papierkörbe	»	3	2.22	6.66	
Flache und viereckige Lineals	»	20	0.20	4.00	
Geldsäcke	»	25	0.50	12.50	
Geldmulden	»	12	0.70	8.40	
Kupferne Ziffer-Serien von 1—12	Serien	27	1.80	48.60	
» » » 1—31	»	16	3.60	57.60	
Rollvorhänge von ungebleichter Leinwand	Stücke	4	10.00	40.00	
Weiche Tische mit eichenen Füssen	»	5	14.88	74.40	
Sessel ohne Lehne mit Rosshaar gepolstert	»	10	5.58	55.80	
Druckerballen	»	18	7.00	126.00	
Grosse Laden, um dieselben unter die Öfen zu setzen	»	6	1.65	9.90	
Kleine do do . .	»	9	1.14	10.26	
Schürhaken zu den Öfen . . .	»	24	0.55	13.20	
Ofenröhren- und Knie von Eisenblech	»	337	0.59	198.83	
Ofenröhren mit Schlüsseln . .	»	18	0.91	16.38	
					1785.38
Hauptsumme . . .		. . .	. . .		19659 24

Diese Hauptsumme von 19,659 Fr. 24 C. ist ohne Unterschied auf alle Einnahms-Bureaux anzuwenden; und muss unter die betreffenden Bureaux für die verschiedenen Transportarten vertheilt werden.

Diese Vertheilung geschieht nach Verhältniss der bei jedem Bureau angestellten Personen. Das Verhältniss, um welches es sich hier handelt, ist aus den Besoldungsziffern des Personalstandes, wie solche in der Tabelle Nr. 33 aufgeführt sind, ersichtlich.

Besoldungen des Personales des Einnahms-Bureaux:

Für Passagiere	Franks	57024.00	oder	0.2639
Für Gepäck	»	32338.00	»	0.1497
Für Eilgüter	»	76475.94	»	0.3539
Für Frachten	»	50240.65	»	0.2325
Totale . . .	Franks	216078.59	oder	1.0000

Wenn man in demselben Verhältniss die Summe von Fr. 19659.24, welche die Auslagen von Materialien bei allen Einnahms-Bureau-Ausweisen vertheilt, so erhält man

Verbrauchskosten für alle Einnahms-Bureaux:

Für Passagiere	Franks	19659.24 × 0,2639 =	Franks	5188.07	
Für Gepäck	»	19659.24 × 0,1497 =	»	2942.99	
Für Eilgüter	»	19659.24 × 0,3539 =	»	6957.41	
Für Frachten	»	19659.24 × 0,2325 =	»	4570.77	
Gleiche Hauptsumme . . .			Franks	19659.24	

Tabelle Nr. 37.

Verbrauch zur Unterhaltung der Waggons.

Benennung der Gegenstände.	Mass oder Gewicht.	Verbrauch der Gegenstände.	Einheits-Preise.	Kosten-betrag.	Total-Summen.
			Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
Art. I. Reinigung der Personenwaggons.					
Kleiderbürsten zum Ausbürsten des Tuches der Personenwägen	Stücke	10	1.19	11.90	
Halbmondförmige Bürsten . .	»	174	1.01	175.74	
Scheuerbürsten	»	258	0.52	134.16	
Bürsten mit steifen Borsten . .	»	126	1.03	129.78	
Handbürsten	»	93	0.75	69.75	
Baumwoll-Abfälle	Kilogr.	464	0.40	185.60	
Schwämme	»	174.73	11.61	2028.62	
Terpentingeist	»	98.10	0.69	67.69	
Hanfwerg	»	230.50	0.60	138.30	
Gesandetes Papier	Riess	1 ½	2.61	3.92	
Geschmergeltes Papier . . .	»	2 ½	6.09	15.23	
Gemshäute	Stücke	360	1.06	381.60	
Spritzen	»	6	4.18	25.08	
Hölzerne Zuber	»	10	20.00	400.00	
Total des I. Art. . . .		. . .	. . .		3767.37
Art. II. Beleuchtung der Personenwaggons.					
Gereinigtes Brennöhl	Kilogr.	6400	0.95	6080.00	
Laternen	Stücke	12	22.00	264.00	
Total des II. Art. . . .		. . .	. . .		6344.00
Art. III. Schmierung sämmtlicher Waggons.					
Gelbes Schmeer für die Achsen	Kilogr.	62019	0.28	17365.32	
Schmeerkörbe	Stücke	29	2.61	75.69	
Spateln zum Schmieren . . .	»	5	1.00	5.00	
Total des III. Art. . . .		. . .	. . .		17446.01

Tabelle Nr. 38.

Verbrauch zur Unterhaltung und Beheizung der Lokomotive.

Benennung der Gegenstände.	Mass oder Gewicht.	Verbrauch der Gegenstände.	Einheits-Preise.	Kostenbetrag.	Total-Summen.
			Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
Art. I. Schmierung, und tägliche erforderliche Unterhaltung.					
Holzblöcke zur Unterlage der Triebräder	Stücke	75	0.50	37.50	
Grosse kupferne Öhlkannen . .	»	7	9.50	66.50	
Mittlere » » . .	»	7	5.65	39.55	
Kleine » » . .	»	6	2.17	13.02	
Locheisen	»	1	1.00	1.00	
Feinen Hanf	Kilogr.	702	1.66	1165.32	
Ordinären Hanf	»	707	0.72	509.04	
Gesponnenen Hanf	»	3000	0.90	2700.00	
Gelbes Schmeer für die Achsen	»	11513	0.28	3223.64	
Amerikanisches Nussöhl . . .	»	4787	1.07	5121.09	
Harz-Öhl	»	65311	1.12	73148.32	
Gereinigtes Brennöhl für die Laternen der Lokomotive . . .	»	6568	0.95	6239.60	
Kupferne Röhren zur Öhlung des Mechanismus	Stücke	26	4.00	104 00	
Rottings zur Wegbringung des Schnee's von der Bahn . . .	Kilogr.	$255^{1}/$	0.378	96.58	
Total des I. Art. . . .		. . .	. . .		92465.16
Art. II. Reinigung.					
Baumwollabfälle	Kilogr.	29571	0.40	11828.40	
Terpentingeist	»	6057	0.69	4179.33	
Hanfenes Werg	»	8895	0.60	5337.00	
Bimsstein	»	$265^{1}/_{2}$	1.26	69.03	
Blaugesäuerte Pottasche . . .	»	62	4.35	269.70	
Braune Seife	»	$2642^{1}/_{2}$	0.49	1294.83	
Eimer von Eisenblech	Stücke	2	2.75	5.48	
Trippel	Kilogr.	1623	0.22	357.06	
Total des II. Art. . . .		. . .	. . .		23340.83
Art. III. Beheizung.					
Brennholz	Kub.Met.	1922	6.00	11532.00	
Späne	Säcke	1641	0.50	820.50	
Reisig-Bündel	Stücke	25807	0.12	3096.84	
Alte Querbalken aus der Bahn herstammend	Kub.Met.	2083	3.30	6873.90	
Total des III. Art. . . .		. . .	. . .		22323.24

Tabelle Nr. 39.

Verbrauch zur Unterhaltung der Bahn.

Benennung der Gegenstände.	Mass oder Gewicht.	Verbrauch der Gegenstände.	Einheits-Preise.	Kosten-betrag.	Total-Summen.
			Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
Verbrauchs-Gegenstände.					
Besen	Stücke	2697	0.08	215.76	
Bürsten zum Theeren	»	6	1.78	10.68	
Pechpfannen	»	6932	0.49	3396.68	
Feine Bindfaden	Kilogr.		1.48	22.20	
Theer	Tonnen	2	30.03	60.06	
Gereinigtes Öhl	Kilogr.	4504.25	0.95	4279.04	
Besenstiele	Stücke	92	0.07	6.44	
Flache Dochte	Kilogr.	1	4.50	4.50	
Blei zum Siegeln	»	55	0.50	27.50	
Blei zum Zeichnen der Querbalken	»	9175	0.50	4587.50	
Salmiak	»	4	1.70	6.80	
Kleine Koks zur Beheizung	Tonnen	29	14.30	414.70	
Werkzeuge und Geräthschaften.					13031.86
Signal-Ballons	Stücke	11	50.00	550.00	
Grabscheite	»	20	1.33	26.60	
Hölzerne Blöcke für die Schienen	»	48	0.50	24.00	
Eiserne Bänder für die Schienen	»	4	10.50	42.00	
Ordinäre Schiebkarren	»	6	18.00	108.00	
Scheibtruhen zu den Erdböschungen	»	101	7.26	733.26	
Öhlkannen von Weissblech	»	1	1.50	1.50	
Öhlkannen von Kupfer	»	1	5.65	5.65	
Grabsticheln	»	137	1.00	137.00	
Eiserne Vorhängeschlösser	»	48	0.84	40.32	
Lederne Gürtel für die Bahnwächter	»	29	1.48	42.92	
Gartenscheren zum Beschneiden der Böschungen	»	3	10.00	30.00	
Englische Schlüssel	»	5	9.30	46.50	
Rothe Fahnen	»	150	1.68	252.00	
Weisse Fahnen	»	123	1.68	206.64	
Fahnen mit den Nationalfarben	»	81	37.40	3029.40	
Leitern für die grossen Laternen	»	11	11.72	128.92	
Lederne Futterale für die Fahnen	»	343	2.05	703.15	
Absonderungseisen	»	69	4.04	278.76	
Laternen, weisse	»	46	6.95	319.70	
Laternen, rothe	»	49	6.95	340.55	
Fürtrag	...	...	...	7046.87	13031.86

Benennung der Gegenstände.	Mass oder Gewicht.	Verbrauch der Gegenstände.	Einheits-Preise.	Kostenbetrag.	Total-Summen.
			Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
Übertrag . . .	. . .	. . .	. . .	7046.87	13031.86
Laternen mit zwei Farben für exzentrische Scheiben . . .	Stücke	5	6.96	34.80	
Laternen mit drei Farben für die Bahnwächter	»	76	6.96	528.96	
Laternen, rothe, für bewegliche Brücken	»	15	50.00	750.00	
Eiserne Hebelstangen	»	8	5.13	41.04	
Hölzerne Hebelstangen, mit Eisen beschlagen	»	204	5.13	1046.52	
Feilen	»	30	2.00	60 00	
Hammerstiele mit Klappen . .	»	279	0 22	61.38	
Stiele zu eisernen Schlägeln . .	»	172	0.25	43.00	
Stiele zu Steinhaken	»	437	0.60	262.20	
Handhämmer	»	22	2.32	51.04	
Klappenhämmer	»	357	1.71	610.47	
Rechen zum Steinsammeln . .	»	10	5.00	50.00	
Eiserne Schlägel	»	91	6.49	590.59	
Hölzerne Schrottwagen mit Blei	»	68	2.87	195.16	
Schaufeln, hölzerne	»	201	1.08	217.08	
» eiserne	»	29	1.33	38 57	
Fahnenstangen	»	18	20.00	360.00	
Eiserne Beisszangen	»	195	1.86	306.90	
Einfache eiserne Steinhauen (Karste)	»	17	5.84	99.28	
Doppelte eiserne Steinhauen (Krampen)	»	51	4.31	219.81	
Hölzerne mit Eisen beschlagene Krampen	»	833	1.36	1132.88	
Rollbreter	»	11	2.00	22.00	
Hölzerne mit Eisen beschlagene Waarenschlitten oder Schrottleitern	»	5	46.50	232.50	
Raufen für die Schienen . . .	»	72	13.80	993.60	
Ordinäre Sägen	»	1	4.00	4.00	
Hölzerne Eimer, ordinäre . .	»	11	2.09	22.99	
Pfeifchen	»	5	1.50	7.50	
Schraubenbohrer zum Bohren der Querbalken	»	29	0.70	20.30	
Rothe runde Gläser	»	2	0.53	1.06	
Grüne runde Gläser	»	2	0.71	1.42	
					15051.92
Hauptsumme . . .	. . .	. . .	. . .		28083.78

Tabelle Nr. 40.

Verbrauch für den Stationsdienst.

Benennung der Gegenstände.	Mass oder Gewicht.	Verbrauch der Gegenstände.	Einheits-Preise.	Kostenbetrag.	Total-Summen.
			Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
Werkzeuge.					
Grabstichel von Gussstahl . .	Kil.	2	2.00	4.00	
Doppelte Wagenwinden . . .	Stücke	2	121 80	243.60	
Hölzerne Hebestangen	»	20	5.13	102 60	
Eiserne Hebestangen	»	2	5.13	10.26	
Handhämmer	»	1	2.32	2.32	
Hölzerne mit Eisen beschlagene Steinhauen	»	12	1.36	16.32	
Geräthschaften.					379.10
Kupferne Giesskannen	Stücke	1	17.40	17.40	
Besen	»	17214	0.08	1377.12	
Gläserne Flaschen zu 2 u. 3 Litres	»	11	0.45	4.95	
Schubkarren für die Stationen .	»	12	18.00	216.00	
Eiserne Vorlegeschlösser . . .	»	25	0.84	21.00	
Steingutkrüge	»	1	0.36	0.36	
» » kleine zu 3 Litres	»	4	0.96	3.84	
Rothe Fahnen	»	34	1.68	57.12	
Weisse Fahnen	»	17	1 68	28.56	
Fahnen mit den Nationalfarben .	»	1	37.40	37.40	
Leitern zu den grossen Laternen	»	7	11.72	82.04	
» » » Tenders . . .	»	5	15.07	75.35	
Absonderungseisen	»	1	4.04	4.04	
Dreifärbige Laternen	»	4	6.96	27.84	
Kugelförmige Laternen . . .	»	11	3.39	37.29	
Laternen für die hydraulischen Säulen	»	8	22.23	177.84	
Laternen zum Anzünden der Strassenlaternen	»	1	0.65	0.65	
Signallaternen	»	3	6.96	20.88	
Hebel zu den Ventils der Wasserbehälter	»	1	12.50	12.50	
Besen-Stiele	»	404	0.07	28.28	
Schaufel-Stiele	»	94	0.56	52.64	
Bürsten-Stiele	»	36	0.28	10.08	
Rechen-Stiele	»	9	0.64	5.76	
Zuber-Stiele	»	2	1.24	2.48	
Blechene Masse zu 1 Liter . .	»	3	0·87	2.61	
» » » 2 » . .	»	1	1.13	1.13	
» » » 5 » . .	»	4	1.91	7.64	
» » » 10 » . .	»	2	3.33	6.66	
Schaufeln, hölzerne	»	5	0.93	4.65	
» flache eiserne . . .	»	51	1.21	61.71	
Fürtrag . . .	. . .		. . .	2385.82	379.10

Benennung der Gegenstände.	Mass oder Gewicht.	Verbrauch der Gegenstände.	Einheits-Preise.	Kosten-betrag.	Total-Summen.
			Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
Übertrag . . .	. . .		. . .	2385.82	379.10
Verschiedene Anstreichpinseln .	Dutz.	14	3.05	42.70	
Einfache eiserne Steinhauen . .	Stücke	19	5.84	110.96	
Pumpenkolben für die Stationspumpen	»	1	20.00	20.00	
Blecherne Wagebreter . . .	»	2	2.00	4.00	
Kupferne » . . .	»	2	8.00	16.00	
Pechpfannenträger	»	9	1.30	11.70	
Ordinäre Rechen	»	3	2.79	8.37	
Grosse Hähne	»	11	4.09	44.99	
Kleine	»	7	3.87	27.09	
Hölzerne Eimer	»	20	2.09	41.80	
Blecherne »	»	4	2.74	10.96	
Stützen für die Laternen des hydraulischen Krahnichs . . .	Kil.	3	1.25	3.75	
Zuber von Eisenblech	Stücke	10	40.00	400.00	
» » Holz	»	28	20.00	560.00	
Eiserne Öhltonnen	»	6	46.37	278.22	
Hölzerne Öhltonnen	»	4	8.00	32.00	
					3998.36
Verbrauchs-Gegenstände.					
Wachslichter	Kil.	145.65	2.79	406.36	
Kerzen	»	291.75	0.99	288.33	
Hanf, feinen	»	1	1.66	1.66	
Leim	»	1	1.35	1.35	
Lampenbaumwolle	»	3.32	3.69	12.25	
Weisse Kreide	»	17.62	0.07	1.23	
Rothe Kreide (Röthel)	»	7.37	0.26	1.92	
Pechpfannen	Stücke	106.43	0.49	5215.07	
Flanell zu den Pumpen . . .	Meter	36.20	1.60	57.92	
Theer	Hekt.	714	6.50	4641.00	
Harzöhl	Kil.	6	1.12	6.72	
Gereinigtes Öhl	»	14594	0.95	13864.30	
Dochte für die Hänglampen . .	Dutz.	858 $^3/_4$	0.08	68.70	
Wachsgetränkte Dochte . . .	»	52 $^3/_4$	0.18	9.50	
Dochte zu den grossen Laternen	Kil.	67.18	4.50	302.31	
Braune Seife	»	3604 $^3/_4$	0.49	1766.33	
Unschlitt	»	18	1.08	19.44	
Abwischtücher	Stücke	5	0.64	3.20	
Segeltuch	Meter	30	1.08	32.40	
Trippel	Kil.	35.40	0.22	7.79	
Halbweisses Glas in Tafeln . .	Stücke	180	0.50	90.00	
Rothes Glas in Tafeln	»	41	14.00	574.00	
Grünes Glas in Tafeln . . .	»	20	8.00	160.00	
Kleine Koks zur Beheizung der Wasserbehälter und hydraulischen Krahniche	Tonn.	52.45	14.30	750.00	
					28281.78
Hauptsumme . . .	. . .		. . .		32659.24

Tabelle Nr. 41.

Verbrauch für die General-Administration und den Überwachungsdienst.

Benennung der Auslagen.	Kostenbetrag.	Totale.
	Fr. C.	Fr. C
Kanzleierfordernisse	12600.00	
Verschiedene Druckarbeiten	42138.00	
Reinigung, Erhaltuug und Möblirung der Kanzleien, Ankauf von Arbeiten etc.	22800.00	
Abonnements der Journale und Zeitschriften; und verschiedene andere Auslagen	9000.00	
2000 Hektol. Steinkohlen zur Beheizung der Kanzleien, den Hekt. zu Fr. 1.25	2500.00	
200 Kilogr. gereinigtes Brennöhl zur Beleuchtung der Kanzleien zu Fr. 0.95	190.00	
Summe . . .		89228.00

Tabelle Nr. 42.

Verbrauch von Koks für den Lokomotiv-Dienst.

Benennung der Verwendung.	Mass oder Gewicht.	Verbrauch der Gegenstände.	Einheits-Preise.	Kostenbetrag.	Total-Summen.
			Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
Grosse Koks zur Beheizung aller Maschinen	Tonn.	3453	24.61	84978.33	
Grosse Koks für die Stationirung der arbeitenden Maschinen .	»	2368	24.61	58276.48	
Grosse Koks für den Lauf der arbeitenden Maschinen . . .	»	21326	24.61	524832.86	
Grosse Koks für die Stationirung der Reserve-Maschinen . . .	»	1048	24.61	25791.28	
Grosse Koks fur die ausserordentlichen Züge von den Reserve-Maschinen verrichtet . . .	»	368	24.61	9056.48	
Kleine Koks für die Stationirung der Reserve-Maschinen . . .	»	245	14.30	3503.50	
Total . . .	. . .				706438.93

Neuntes Kapitel.

Von den Verbrauchs-Kosten. (Fortsetzung.)

§. 3. Unmerkliche Abnahme der Materialgegenstände.

Wir sprachen in den vorhergehenden vier Kapiteln detaillirt von allen Betriebskosten, welche bestimmt festgesetzt werden können und sich unmittelbar durch genaue Zahlen ausdrücken lassen. Es bleibt uns aber noch eine Reihe von Kosten zu berühren übrig, welche nicht so genau angegeben werden können, und diese sind die durch die unmerkliche Abnützung der Materialgegenstände entstehenden Kosten.

In allen vorher bezeichneten Ausgaben erscheint nichts von der Abnützung des Materiales. Wir brachten zwar die Abnützung der Werkzeuge und Geräthschaften in Rechnung, weil, da diese Gegenstände nur eine kurze Dauer haben, die Kosten ihrer Abnützung in jenen ihrer Wiederherstellung schon mitbegriffen sind. Allein für die Materialgegenstände haben wir nichts als ihre Reparaturskosten berechnet. Es ist aber bei denselben eine wesentliche Bemerkung zu machen. Wenn Behufs der gewöhnlichen Reparaturen gewisse Materialgegenstände beinahe immer in demselben Werthe bleiben, so zeigt sich bei ihnen keine Abnützung, ihre schadhaft gewordenen Theile werden fortwährend ersetzt — sie altern nicht, weil die beständige Reparatur sie immer in gutem Zustande erhält. In diesem Falle ist es erwiesen, dass für derlei Gegenstände nichts als die Kosten ihrer gewöhnlichen Reparaturen in Rechnung gestellt werden können. — Allein es gibt noch andere Gegenstände, die, ungeachtet der gewöhnlichen Reparaturen, die man ihnen angedeihen lässt, doch beständig an Werth verlieren, so dass sie über kurz oder lang durch andere ersetzt werden müssen; diese Gegenstände nun verursachen nothwendigerweise eine bedeutendere Auslage, als ihre gewöhnlichen Reparaturen nachweisen, man muss dabei noch die frühere oder spätere Auslage in Rechnung bringen, welche ihr Ersatz erfordern wird, d. h. man muss ausser ihren Reparaturskosten noch ihre allmälige Zerstörung in Rechnung bringen.

Diese Materialien, bei denen die allmälige Zerstörung in Betracht gezogen werden kann, sind theils feststehende Materialien der Stationen, als: Krahniche, Wasserbehälter etc., theils Gegenstände der Bahn, als: Querbalken, Schienen, Achsenlager etc., theils fahrende Materialien, als: Lokomotive, Tenders und Waggons.

Das fahrende Materiale muss in die erste Klasse der oben angeführten Gegenstände eingereiht werden, nämlich unter jene, deren Abnützung durch die gebräuchlichen Reparaturen gleich Null wird. Die Lokomotive, die Tenders, die Waggons altern nicht, wenn sie immerwährend in gutem Stande erhalten werden, indem alle ihre einzelnen Theile nach und nach ersetzt werden können, und eine gänzliche Erneuerung altershalber nie erforderlich wird. Es geschieht zwar öfter, dass Waggons, Tenders und selbst Lokomotive ausser Dienst gesetzt werden; allein wenn so etwas stattfindet, so ist es immer nur, wenn die Form derselben geändert werden soll, aber keineswegs weil es nicht möglich wäre, die abgenützten und alt gewordenen Theile durch andere zu ersetzen. Für das fahrende Materiale ist daher nichts in Berechnung zu bringen als die Reparaturskosten.

Was das feststehende Materiale der Stationen und jenes der Bahn betrifft, so ist dessen Abnützung erwiesen, indem ein grosser Theil dieses Materiales nicht reparirt werden kann, und das Uebrige über kurz oder lang trotz der vorgenommenen Reparaturen neu ersetzt werden muss. Man muss daher für solche Materialien bestimmte Abnützungskosten anrechnen, und dieselben müssen nach den von uns schon mehrmal festgestellten Regeln der geleisteten Arbeit gegenüber gestellt werden.

Diese Arbeit ist leicht zu finden.

Die Abnützung der Querbalken der Bahn und jene des feststehenden Stationsmateriales steht im Verhältniss zur Zeit; die Arbeit reduzirt sich hier auf eine gewisse Dauer.

Die Abnützung des Eisenwerkes der Bahn hängt von dem Verkehr der Züge ab; die Arbeit ist die Wirkung einer gewissen Last, welche auf der Bahn fortbewegt wird.

Die Frage hinsichtlich der Abnützung des Materiales zerfällt also in folgende drei Fragen:

a) Was ist die Abnützung des feststehenden Stationsmateriales?

b) Was ist die Abnützung der Querbalken der Bahn?

c) Was ist die Abnützung des Eisenwerkes der Bahn?

Diese drei Fragen sollen durch die uns zu Gebote stehenden Mittel, d. h. durch die bisher gemachten Beobachtungen und durch die Folgerung, die wir daraus ziehen können, gelöset werden. In der That werden wir genöthigt sein, uns bei diesem Studium auf Beobachtungen, Vermuthungen und Berechnungen zu beschränken, da der Betrieb der Eisenbahnen keineswegs alt genug ist, um auf Erfahrung gegründete Daten über die Abnützung, die Dauer und den Ersatz der Materialgegenstände geben zu können.

a. Allmälige Zerstörung des feststehenden Stationsmaterials.

Nach der Bauart desselben, da es grösstentheils aus Gusswerk oder Eisen besteht, kann man mit Recht urtheilen, dass seine Dauer sehr lang sein dürfte, und man wird sich nicht sehr von der Wahrheit entfernen, wenn man voraussetzt, dass vermöge der gewöhnlichen Reparaturen der Ersatz vor Verlauf eines Jahrhundertes nicht nothwendig werden dürfte. Diesem zu Folge könnte man die jährlich erfolgende allmälige Zerstörung zu 1 Prozent seines Werthes im neuen Zustande anschlagen, und wir nehmen auch bei unserer Berechnung dieses als Richtschnur an:

	Franks.
Der Gesammtwerth des auf die Stationen verwendeten feststehenden Materials beträgt	749,570 00
Fügt man noch den Werth einiger Winden und anderer feststehenden Material-Gegenstände, welche auf der Bahn befindlich sind, bei, welcher sich beläuft auf	36,350.00
So erhält man eine Totalsumme von	785,920.00
Von welcher 1 p. % als jährliche Abnützungskosten berechnet, eine Summe ergibt von	7,859.20

Diese Ausgabe ist also im Verhältniss zu der Ausdehnung der Bahnstrecke, welche, wie wir später finden werden, 55 Myriameter beträgt.

Die Kosten der jährlichen Abnützung des feststehenden Materiales sind daher auf den Myriameter der benützten Bahn

$$\frac{7859.20}{55.} \quad 142.81 \text{ Fr.}$$

b. Zerstörung der Querbalken der Bahn.

Welches ist die Durchschnittsdauer der Querbalken der Bahn?

Eine grosse Menge Querbalken, welche zur Errichtung der Bahn verwendet wurden, mussten schon erneuert werden, einige davon schon seit mehreren Jahren. Und doch ist es schwer daraus einen genügenden Schluss zu ziehen. Die bei der ersten Errichtung der Bahn verwendeten Querbalken haben schon bedeutend während der Erbauung der Bahn, theils durch die wenige Sorge, die man auf sie verwendete, theils durch die Abwechslung von Feuchtigkeit und Hitze, der sie ausgesetzt waren, gelitten. Uebrigens waren diese ersten Querbalken von einer Holzgattung, welche nur eine kurze Dauer versprechen konnte. Seitdem sind dieselben durch eichene ersetzt worden, welche jedenfalls länger dauern werden. Es begreift sich daher, dass es schwer ist unter den verschiedenen Gattungen Holz, welche bis jetzt verwendet worden sind, eine Durchschnittsdauer zu bestimmen.

Die Querbalken der Sektion von Brüssel nach Mecheln wurden im Jahre 1834 und 1835 gelegt; man muss rechnen, dass schon im Laufe des Jahres 1842 alle diese Querbalken entweder schon durch neue ersetzt waren oder doch ersetzt zu werden erforderten. Ihre Dauer war daher nicht länger als acht Jahre.

Man kann übrigens diese acht Jahre keineswegs als Durchschnittsdauer eines Querbalken annehmen, denn unter der Zahl derjenigen, die heute noch bestehen, ist eine gewisse Anzahl, die von dauerhafterer Holzgattung sind und vielleicht erst nach dreifacher Dauerzeit dienstesuntauglich werden. In Folge dessen, glauben wir, dürfte die Durchschnittsdauerzeit einstweilen auf zwölf Jahre festgesetzt werden.

Diese mittlere Dauerzeit dürfte sich noch verlängern, im Verhältnisse als die Anwendung von eichenen Querbalken allgemeiner wird. Um in dem hier Nachfolgenden nicht unnöthigerweise die Begriffe zu verwirren, setzen wir für alle Querbalken ohne Ausnahme die Durchschnittsdauer auf zwölf Jahre fest.

In diesem Falle wird es nothwendig sein, dass man alle Jahre im Durchschnitt den zwölften Theil der verwendeten Querbalken durch neue ersetze. Indessen würde dieses erst wahr werden zu einer Zeit, da bereits mehr als zwölf Jahre seit Vollendung der Bahn verflossen sein werden. Bis zu diesem Zeitraume wird die Menge des jährlichen Ersatzes keineswegs den zwölften Theil ihrer Gesammtzahl erreichen; sie könnte sogar in den erstern Jahren ganz Null gleich sein, allein sie wird von Jahr zu Jahr zunehmen, bis zu dem vorerwähnten Zeitpunkte, wo sie ihre normalmässige Frist erreicht haben, und behalten wird.

In den ersten Jahren des Betriebes dürfte man selbst in den zuerst eröffneten Sektionen nur jene Querbalken ersetzen, welche entweder irgend ein Fehler oder ihre sonstige schlechte Beschaffenheit unbrauchbar machte. Später als man sich den Grenzen ihrer Dauerzeit mehr annäherte, musste eine bedeutend grössere Zahl derselben erneuert werden, und diese Zahl

steigerte sich von Jahr zu Jahr, nach Massgabe der Betriebsjahre der eröffneten Sektionen. Es ist klar, dass diese Anzahl fortwährend zunehmen wird, bis zu der Epoche, wo seit Eröffnung der letzten Sektion bereits mehr als zwölf Jahre verstrichen sein werden. Dann erst wird die jährliche Durchschnittszahl an verbrauchten Querbalken sich gleich bleiben können, denn während was immer für einer Periode von zwölf aufeinander folgenden Jahren werden alle Querbalken neu ersetzt worden sein, und folglich wird die Durchschnittszahl der ersetzten Querbalken für jedes dieser zwölf Jahre den zwölften Theil aller Querbalken betragen.

Die nachfolgende Tabelle Nr. 43 zeigt ausführlich die fortwährend zunehmende Anzahl der während den letzten Jahren auf der Bahn durch neue ersetzten Querbalken. Man kann daraus schliessen erstens, dass jener Bruch, welcher den Betrag der jährlichen Erneuerung auf allen Linien anzeigt, beständig zunimmt, und dass, wenn man den Bedarf der Renovirung im Jahre 1842 nicht berücksichtigt, da dieses augenscheinlich ein abnormales Jahr war, derselbe allmälig die Zahl von 8 Prozent erreichen wird, welche wir schon oben für den jährlichen Erneuerungsbedarf angenommen haben; zweitens, dass auf der Nordbahn, abgesondert betrachtet, die Menge der jährlichen Erneuerung die konstante Zahl von 9 bis 10,000 erreicht habe, so dass auf diese Weise bei besagter Bahn, welche die älteste ist, die Erneuerung der Querbalken auf ihren normalmässigen Status gekommen zu sein scheint. Nun aber ist die Zahl der auf der Nordbahn befindlichen Querbalken ungefähr 125,000, der Art, dass der Bruch, welcher die jährliche Renovirung darstellt, wieder ungefähr $^8/_{100}$ oder $8^0/_0$ ist, wodurch das zuvor angenommene Prinzip bestätigt wird, nach welchem die Erneuerung der Querbalken jährlich 8 Prozent beträgt.

Tabelle Nr. 43.

Ausweis der seit 1840 *auf den verschiedenen Linien neu ersetzte Bahn-Querbalken.*

Im Jahre	Totalentwicklung der Bahnen.	Summe der verwendeten Querbalken.	Zahl der ersetzten Querbalken auf					Verhältniss der neu ersetzten Querbalken zu den verwendeten.	Durchschnittsalter der verwendeten Querbalken.
			der nördlichen Linie.	der östlichen Linie.	der westlichen Linie.	der südlichen Linie.	allen vier Linien.		
1840	470545 M.	514822	3736	4813	245	5	8799	1.7 p. %	$3^1/_2$ Jahre
1841	512733 M.	560977	8164	6878	5277	39	20358	3.6 p. %	$4^1/_3$ »
1842	707572 M.	774149	10963	13859	20565	305	45692	5.9 p. %	5 »
1843	722511 M.	790500	8639	14319	17988	146	41092	5.2 p. %	$5^1/_3$ »
1844	852869 M.	933177	9577	14826	27395	4338	56136	6.0 p. %	6 »

Nach dem Vorstehenden nehmen wir den Bruch $^{8}/_{100}$ oder 8 Prozent als den Werth der jährlichen Erneuerung der Querbalken an, wenn das Verhältniss, in welchem die verschiedenen verwendeten Holzgattungen stehen, dasselbe ist, welches heutzutage bei den belgischen Eisenbahnen besteht.

Wenn man nach diesem Verhältnisse den Durchschnittswerth eines Querbalken von den verschiedenen angewendeten Holzgattungen berechnet, so wird sich zeigen, dass auf einen Kurrentmeter der Bahn die an Ort und Stelle gelegten Querbalken auf ungefähr 5 Fr. zu stehen kommen, nachdem man bereits den Werth, den sie nach ihrer Ausserdienstsetzung noch als Brennholz besitzen, in Abschlag gebracht hat.

Die jährliche Erneuerung zu 8 Prozent dieses Werthes angeschlagen, ergibt dann einen Kostenbetrag von 40 Cent. für die Kurrentklafter oder von 4000 Fr. auf den Miriameter für Abnützung der Querbalken.

Es bleibt jetzt noch zu prüfen übrig, ob dieses Resultat, welches wir so eben erreicht haben, bloss für die belgischen Eisenbahnen anwendbar ist und ob die erhaltene Zahl der Kosten nicht bei einer Bahn, die nach einem andern Systeme errichtet wäre, nicht bedeutend abweichen würde.

Es dürfte indessen unnöthig sein, den Fall in Betracht zu ziehen, wo die Abstände zwischen den Bahnstützen grösser als in Belgien wären, da in diesem Falle die Querbalken eine verhältnissmässig grössere Breite und folglich auch ein grösseres Volumen haben müssten, und daher das Kubikmass des verwendeten Holzes nur wenig Unterschied in den beiden Systemen hervorbringen würde.

Wir berühren nur den Unterschied, welcher in dem verwendeten Unterstützungsmateriale bestehen könnte.

Um nun diese Parallele vollständig zu begründen, müssen wir nicht nur die jährlichen Ersatzkosten, sondern auch die Zinsen des Anlagskapitals in Anschlag bringen, sonst würde der ganze Vortheil scheinbar auf der Seite des solidesten und kostspieligsten Materiales sein, was in der Praxis sich doch nicht immer bestätigt.

Nehmen wir daher zuerst Querbalken von weichem Holze an, welche an Ort und Stelle gelegt für den Kurrentmeter Bahnstrecke 4 Franks kosten und nur acht Jahre dauern. Die Renovirungskosten sind 12 $^{1}/_{2}$ Proz. des Anschaffungspreises, die Interessen betragen 5 Proz. desselben Preises; im Ganzen also 17 $^{1}/_{2}$ Proz., was auf 4 Fr. eine Summe von 70 Cent. ausmacht.

Nehmen wir dagegen die Querbalken von weichem und eichenen Holze gemischt an, im Verhältnisse, wie es gegenwärtig bei den belgischen Eisenbahnen gebräuchlich ist. Der Kurrentmeter kommt auf 5 Fr., die Renovirungskosten steigen auf 8 Proz. des Anschaffungspreises, hiezu noch 5 Proz. Interessen beigefügt, macht 13 Proz. auf 5 Fr. eine Summe von 65 Cent.

Setzen wir den Fall, die Querbalken wären ganz von Eichenholz; diese kommen auf 6 Fr. 50 C. auf den Kurrentmeter, dauern aber 20 Jahre. Die jährlichen Erneuerungskosten betragen 5 Proz., die diessfälligen Interessen eben so viel, zusammen also 10 Proz. auf 6 Fr. 50 Cent. macht eine Ausgabe von 65 Cent.

Die Unterstützungen aus Würfelsteinen, wie bei den Bahnen von Liverpool nach Manchester, zu 4 Kubikschuh und einer Distanz von 3 Fuss

angenommen; der Kurrentmeter Bahnstrecke erfordert $^{1}/_{4}$ Kubikmeter Steine und kostet 10 Fr. Der Stein, obwohl er dem Verfaulen nicht unterliegt, dauert demungeachtet nicht ewig. Der Frost, die Stösse, die er erhält, so oft die Bahn ausgehoben wird, wenn die Nägel oder Zapfen eingeschlagen werden, das Gewicht der Züge, welches ihn zerbrechen kann, wenn er schlecht gelegt ist, sind eben so viele Ursachen der Zerstörung, die man berücksichtigen muss, und es wäre unklug, wenn man auf mehr als hundertjährige Dauer bei einem solchen Steinwürfel rechnen würde. Demnach steigen die Erneuerungskosten auf 1 Proz., mit Zuschlag der Interessen auf 6 Proz. nach dem Anschaffungspreise zu 10 Fr., beläuft sich also die jährliche Ausgabe für die Kurrentklafter auf 60 Cent.

Im Falle man gusseiserne Unterstützungen anbringen wollte, ist zu bemerken, dass diese Materie dem Zerbrechen durch die vorerwähnten Ereignisse unterworfen ist. Die gegenwärtig angebrachten gegossenen Achsenlager zeigen, dass jährlich von der angewendeten Anzahl 0.86 Proz. gebrochen sind. Wenn man dasselbe Verhältniss für die Bahnstützen annimmt, so müssen diese 8 Proz. jährlich nach dem Werthe, den sie durch die Aussergebrauchsetzung verlieren, zugerechnet werden, und da sie als altes Gusseisen betrachtet, dennoch einen bedeutenden Werth besitzen, so können die Erneuerungskosten mit $^{1}/_{2}$ Proz. des Anschaffungspreises angesetzt werden. Den Anschaffungspreis kann man die Kurrentklafter Bahnstrecke zu 11 bis 12 Fr. in Anschlag bringen. Die Gesammtausgabe mit Inbegriff der Interessen beläuft sich demnach zwischen 60 und 66 Cent.

Daraus erhellt, dass in den verschiedenen in Anwendung gebrachten Systemen die Gesammtkosten mit Inbegriff der Interessen und Erneuerungsauslagen so ziemlich auf die gleiche Summe hinauslaufen, und daher diese Berechnung der Querbalkenkosten ohne grossen Irrthum beinahe überall angewendet werden kann.

Hierbei kommt noch zu bemerken, dass die Anwendung metallener Unterstützungen den Vorzug verdient, weil das Holz bei starkem Verbrauch immer mehr im Preise steigt, wo im Gegentheil die Metalle von Natur dazu bestimmt sind, immer mehr im Preise zu fallen, je mehr sie in Anwendung gebracht werden. Es hat auf diese Weise den Anschein, dass der Gebrauch von metallenen Unterstützungen viel ökonomischer sein dürfte.

c. Abnützung der Eisenbestandtheile der Bahn.

Um wie viel wird eine Schiene durch die Befahrung eines Lokomotivs, eines Waggons oder einer Lasttonne abgenützt?

Welchen Werthsverlust erleidet sie dadurch?

So wichtig auch die Erörterung dieser Frage ist, so kennen wir keinen Autor, der sich derselben mit jener Aufmerksamkeit unterzogen hätte, die sie verdient.

Herr von Pambour führt in seiner Abhandlung über Lokomotive als Beispiel an, dass eine Schiene der Eisenbahn von Manchester nach Liverpool, nachdem sie einen Transport von 600,000 Tonnen Brutto ausgehalten hatte, nicht mehr als 18$^{1}/_{2}$ Unzen von ihrem Gewichte verloren hatte. Da nun aber diese Schiene im neuen Zustande 177 Pfund und 10$^{1}/_{2}$ Unze wog, so schliesst besagter Herr von Pambour, dass es eines Zeitraumes von

268 Jahren in solchem Dienste bedürfe, bis eine derlei Schiene vollkommen abgenützt würde und es daher mehr als hundert Jahre dauerte, ehe sie die Hälfte von ihrer gegenwärtigen Stärke verlöre. Nach diesem Grundsatz scheint er die stufenweise Verminderung des Gewichtes der Schienen als eine so unbedeutende Wirkung zu betrachten, dass solche der Berechnung leicht entschlüpfen kann.

Wir können indessen zeigen, dass eben dieses Beispiel einen weit grösseren Werthsverlust anzeigt, als den, welchen der Verfasser als höchst unbedeutend betrachtet, indem sich nach Umständen dieser Werthverlust auf jährliche 1000 bis 2000 Fr. für einen Myriameter Bahnstrecke erheben kann. Der Fehler, den er hier begangen, entsteht dadurch, dass er die Grenzen nicht berücksichtigt hat, bis zu welcher die stufenweise Abnützung der Schienen dieselben dienstuntauglich macht, obwohl sie nur einen schwachen Theil ihres Gewichtes verloren haben. Es ist in der That keineswegs nothwendig, dass die Schiene auf die Hälfte ihrer ursprünglichen Stärke hervorgebracht werde, um den verschiedenen auf sie wirkenden schädlichen Einflüssen nicht mehr widerstehen zu können.

Die Flachschienen wurden zum ersten Male auf der Bahn von Darlington nach Stockton im Jahre 1825 angewendet. Die ältesten haben daher bis jetzt nur 24 Dienstjahre. Wir werden weiterhin zeigen, dass die Schienen schwächster Art der durch Abnützung unmerklich hervorgebrachten Zerstörung wenigstens 40 Jahre widerstehen können, und dass diese Dauer bei den starken Schienen, deren man sich jetzt bedient, dreifach angenommen werden kann.

Es ist aus diesem ersichtlich, dass bis jetzt noch keine Schiene bloss durch Abnützung untauglich geworden sein kann; diejenigen, welche ersetzt werden mussten, haben dieses irgend andern Ursachen zuzuschreiben, die häufig auf die Zerstörung der Schienen einwirken. Bei manchen Schienen blättert sich das Eisen und löst sich nach und nach in kleine Schichten auf, bei andern scheint das Eisen seine Adhäsionskraft zu verlieren, und theilt sich der Länge nach in gleichlaufende Fäden. Andere endlich brechen durch die Gewalt der häufig erhaltenen Stösse. Indessen hat die unmerkliche Abnahme des Materials, welche durch den fortwährenden Gebrauch, unabhängig von aller Veränderung und allen innern Gebrechen des Eisens, noch bis jetzt keine einzige so bemerkenswerthe Störung hervorgebracht, dass man denselben einer besondern Aufmerksamkeit gewürdigt hätte, demungeachtet aber darf sie doch nicht gänzlich vernachlässigt werden.

Es ist unumgänglich nothwendig, diese beiden Arten der Entwerthung einzeln zu betrachten; ihre Wirkungen sind sichtlich verschieden, und dürfen nicht verwechselt werden. Selbst die Thätigkeit der Räder, welche dieselbe verursacht, ist gänzlich verschieden, je nachdem dadurch die blosse Abnützung der Schienen oder das Verderben und der Bruch des Eisens bewirkt wird.

Die Abnützung ist eine fortwährend bestehende, unvermeidliche Wirkung, das eigentliche Verderben dagegen und das Brechen der Schienen sind zufällige Ereignisse, die von Ursachen herrühren, welche sich nicht im Vorhinein bestimmen lassen, als Stössen, Fehlern im Eisen etc., indem diese nicht nothwendig in unmittelbarer Verbindung mit den Eigenschaften der Körper stehen wie jene, welche die Abnützung hervorbringen.

Daher kann auch nur die tägliche Erfahrung und eine genaue Erhebung über alle zerbrochenen oder abgenützten Schienen die richtige Kenntniss des diessfälligen Werthverlustes geben.

Jener Verlust im Gegentheile, welcher von der Abnützung herstammt, muss, wenigstens für jetzt noch, beinahe ausschliessend durch Rechnung abgeschätzt werden; die Erfahrung kann uns nur anzeigen, wie viel eine gute Schiene, nach bestimmter Dienstleistung, an Gewicht oder Materie abgenommen hat. Der Berechnung kommt es zu, aus dieser Angabe zu folgern, wie weit die Abnützung gehen kann, ohne die Schiene zum Dienste untauglich zu machen; wie gross der Dienst ist, den sie zu leisten vermag; wie gross der ganze Werthverlust ist, den die Schiene erlitten hat, und endlich, wie viel von diesem Werthverluste jeder der beiden Einwirkungen besonders zuzuschreiben ist.

Diese Berechnung ist ziemlich komplizirt.

Es ist eben nicht schwer, durch unmittelbare Erfahrung zu finden, wie viel eine Schiene nach einer gewissen Anzahl darüber gefahrener Züge an Gewicht verloren hat. Aber etwas schwieriger ist es, den Punkt zu finden, wo die Schiene, aus Mangel an Solidität, aufhören wird, zum Dienste tauglich zu sein; und noch schwieriger ist es, die Wichtigkeit einer jeden der verschiedenen Thätigkeiten, welche auf die Schiene eingewirkt und zur Abnützung beigetragen haben, gehörig abzuschätzen.

Es frägt sich also hier, wie viel Maschinen, Waggons und Tonnen Last auf einer Schiene befördert werden können, bevor dieselbe durch eine neue ersetzt werden muss. Auf diese Frage gibt die Erfahrung nur eine sehr unbefriedigende Antwort, weil in dem gewöhnlichen Dienste die Bewegungen der Lokomotive und Waggons auf den Schienen so gemischt sind, dass es unmöglich ist jeder derselben ihre gehörige Wirkung zuzuschreiben. Wenn die Bahn nur von Lokomotiven befahren würde, so wäre es durch eine einfache Division sehr leicht die Abnützung zu berechnen, die jede Maschine hervorbringt, und dadurch zu finden, wie viele auf den Schienen passiren können. Wenn nichts als Waggons die Bahn befahren würden, wäre es eben so leicht. Da aber zwei Arten von Beförderungsmitteln die Bahn zu gleicher Zeit benützen, so ist es unumgänglich nöthig vorläufig zu bestimmen, in welchem Verhältnisse die Wirksamkeit jeder derselben steht.

Zu diesem Zwecke muss man genau die Ursache der Abnützung untersuchen und sich genaue Rechnung von den Kräften geben, welche dabei ins Spiel treten, und dieses wollen wir auf die einfachste Weise zu bewerkstelligen trachten.

Indem die Räder über die Schienen rollen, entwickeln sie auf den Berührungspunkten zwei ganz verschiedene Kräfte. Die erste ist eine senkrechte Kraft, gleich mit dem Gewichte, welches auf jedes Rad drückt. Die zweite ist eine wagrechte Kraft in der Richtung der Bewegung für die Räder der Waggons und in entgegengesetzter Richtung für die Triebräder des Lokomotives. Diese horizontale Kraft ist es, die nothwendigerweise genau studirt werden muss, weil sie es beinahe ausschliesslich ist, der die Abnützung zuzuschreiben ist. Wir wollen zeigen, wie sie sich in den verschiedenen Rädern entwickelt.

Fürs Erste die Triebräder.

Wenn die Triebräder des Lokomotives die Schienen nicht berührten,

so würde die Thätigkeit der Kolbenstange auf die Kurbel der Achse den Rädern eine drehende Bewegung um die feststehende Achse mittheilen; in diesem Falle und durch die herumdrehende Bewegung würde der untere Theil der Räder eine retrograde horizontale Geschwindigkeit annehmen. Setzen wir nun den Fall, dass die Räder die Schienen berühren; so kann die horizontale retrograde Bewegung, welche sie an der Stelle der Berührung hatten, nicht mehr stattfinden, wenn sie so beladen sind, dass sie nicht über die Schienen weggleiten können. Die Bewegung wird sich umgestalten, es ist nicht mehr der Umfang der Räder, der zurückgeht, während die Achse unverrückt bleibt; sondern nun ist es die Achse, welche vorwärts geht, während die Berührungspunkte der Räder mit den Schienen, welche als unbewegliche Unterstützungspunkte dienen, um die an die Maschine befestigte Last mitzuziehen. Diese Stützpunkte werden dem zu Folge durch die Räder nach rückwärts gepresst, und die Kraft, die auf sie einwirkt, wird vollkommen jener gleich sein, die die Maschine entwickelt, um den Zug vorwärts zu bringen. Diese Gleichheit beruht auf dem Hauptgrundsatze der Mechanik: die Gegenwirkung ist immer gleich der Wirkung.

Die Wirkung der Triebräder auf die Schienen ist daher doppelt: senkrecht, was das Gewicht der Maschine, die die Triebräder belastet, betrifft; und wagrecht in Bezug auf die Kraft, welche dieselben auf den Zug anwenden müssen, um denselben in Bewegung zu setzen. Um diese letzte Wirkung besser zu begreifen, muss man sich das Triebrad wie ein Eingreifungsrad vorstellen, welches eine unendliche Menge ausserordentlich kleiner Zähne hat, und die Schienen wie ein gekerbtes Eisen, in welches das Rad eingreift. Das Rad, wie weiter oben erwähnt wurde, war angeregt mit dem Berührungspunkte der Schiene eine horizontale rückführende Bewegung anzunehmen, wirkt in Folge jenes Strebens gegen die Unebenheiten oder Zähne der Schiene wagerecht zurück, und dieser wagerechte Druck ist der Kraft gleich, welche die Maschine entwickelt, um ihre Last fortzuziehen, oder sie ist gleich dem Widerstande, welchen der Zug der Bewegung entgegensetzt.

Daraus geht hervor, dass jedes Kilogramm, welches den Widerstand des Zuges vermehrt, auch den horizontalen Druck, welchen die Triebräder auf die Oberfläche der Schienen ausüben, um ein Kilogramm vermehrt. Daher kommt es, dass, wenn der Widerstand der Züge sich so weit vergrössert, dass er die Grenze des Widerstandes überschreitet, welchen die Schienen dem horizontalen Drucke der Triebräder entgegensetzen, oder wenn die Schienen selbst glatter und daher minder fähig werden mit hinlänglicher Gegenkraft diesem horizontalen Drucke zu begegnen, so werden die Räder aufhören vorwärts zu gehen, und sich bloss auf derselben Stelle um ihre Achse herumdrehen. Jeder Widerstand, der den Gang der Waggons verzögert: die Reibungen, die Schwere, der Widerstand der Luft, wirken mittelst der Triebräder auf die Schienen ein, denn für jeden derselben muss die Maschine eine grössere Triebkraft entwickeln, und demzufolge eine neue Stütze auf die Schienen nehmen und auf den Berührungspunkt eine ergänzende Kraft ausüben, gleich dem Widerstande, den sie zu besiegen hat.

Gehen wir zu den Waggonsrädern über.

Diese Räder sind an die Achsen befestigt, und diese drehen sich in den Unterlagen, auf welchen die Last der Waggons ruht. Das Rad erlei-

det in seiner drehenden Bewegung einen beträchtlichen Widerstand, welcher daher kommt, dass sich die Spindel der Achse in ihrer Unterlage drehen muss, und dass die Berührung dieser beiden Körper eine Reibung hervorbringt, welche dahin strebt, das Rad in seiner Umdrehung zu hindern. Wenn das Rad nur diesem Widerstande gehorchte, so würde es, ohne sich zu drehen, auf den Schienen fortgleiten. Aber es ist eine andere Ursache, welche es verhindert dieser Reibung Folge zu leisten. Die Schienen setzen dem Gleiten der Räder einen grossen Widerstand entgegen, und dieser Widerstand ist gewöhnlich bedeutend mächtiger als die Reibung der Achse, welche sich der drehenden Bewegung widersetzt. Es besteht daher ein Kampf zwischen dem Widerstande des Achsenlagers, welcher dahin strebt, das Umdrehen des Rades zu verhindern und es gleiten zu machen, und den Widerstand der Schiene, welche dahin strebt das Gleiten der Räder zu beseitigen und sie drehen zu machen. Dieser letztere Widerstand ist der mächtigere und siegt über den ersten. Es folgt daraus, dass sich das Rad dreht, und dass nur die Wirkung des tangirenden Strebens, welches die Schiene auf seinen Umfang ausübt, die Reibung der Achse überwindet. Dieses tangirende Streben der Schiene auf das Rad ist von vor- nach rückwärts gerichtet, seine Intensität bemisst sich natürlich nach der Achsenreibung, welche es überwinden muss; sie ist von einer gleichen Gegenwirkung begleitet, welche jener von Seite des Rades auf die Schiene ganz entgegengesetzt ist. Diese Gegenwirkung bringt also eine tangirende Kraft hervor, durch welche das Rad von rückwärts nach vorwärts auf die Schiene wirkt, und diese Kraft steht ihrerseits wieder im Verhältnisse zur Reibung der Achse in ihrer Unterlage.

Hier zeigt sich aber noch eine sehr schwierige Frage, nämlich ob die eigenen Widerstände der Maschine den nämlichen Einfluss auf die innere durch die Triebräder ausgeübte Kraft haben, wie die Widerstände der gezogenen Waggons, mit andern Worten, ob die Triebräder auf den Schienen eine besondere Kraft ausüben müssen, um die Widerstände zu besiegen, welche die alleingehende Maschine der Bewegung entgegensetzt.

Zur Erörterung dieser Frage werden neue Erklärungen nöthig. Die Maschine spielt bei dieser Frage, die mehrere andere in sich fasst, eine sehr komplizirte Rolle. Das Lokomotiv ist zu gleicher Zeit Maschine und Waggon, Beweger und beweglich, zu gleicher Zeit thätig, weil es seine Kraft hervorbringt, und leidend, weil es sich durch diese Kraft fortziehen lässt. Die Widerstände haben, je nachdem sie aus der einen oder aus der andern der beiden Arten des Wirkens der Maschine erfolgen, gleichfalls eine ganz verschiedene Wirkungsweise auf die äussern Gegenstände. Die Widerstände, welche sich in der Ausübung der Kraft entwickeln, haben bloss auf diese Kraft Einfluss; sie gehen nicht von dem Mechanismus aus, und haben nur die Wirkung, die durch die Maschine hervorgebrachte innere Triebkraft zu vermindern. Die Widerstände, welche in der Bewegung des Lokomotives als Waggon betrachtet entstehen, bleiben in demselben nicht verschlossen, sie machen sich nach aussen auf den Unterstützungspunkten bemerkbar. In den ersteren ist sowohl die eigentliche Wirkung als auch die sie begleitende Gegenwirkung immer an der Maschine selbst angebracht, und beide tragen dazu bei die hervorgebrachte Kraft zu neutralisiren; in den zweiten theilt sich bloss die unmittelbare Wirkung den Trieborganen mit, um die Kraft zu bekämpfen, die Rückwirkung ist von aussen

an den Körpern angebracht, die der Maschine die nöthige Unterstützung geben, die kreisförmige Bewegung ihrer Räder in eine fortbringende Bewegung für sich und ihre Last umzugestalten. Es sind daher nur die Widerstände des Lokomotives als Waggon betrachtet, welche durch Vermittlung der Triebräder ihren Einfluss auf die Schienen bewirken. Diese Widerstände bestehen aus den gleitenden und rollenden Reibungen — der Unterstützungsräder und der rollenden Reibung der Triebräder.

Um den Beweis der vorhergehenden Sätze zu erlangen, ist es nothwendig, das was in den Lokomotiven vorgeht, genau zu zergliedern und den Umbildungen nachzuspüren, welche die Triebkraft von ihrer Entwicklung in den Zylindern bis zu ihrer Anwendung in den Triebrädern hervorbringt, die Widerstände, welche die Bewegung entwickelt, zu prüfen, zu beobachten, auf welche Art sich dieselben übertragen, und sie nicht aus den Augen zu lassen, ehe man die Arbeit erkannt hat, von welcher sie verzehrt wird.

Aus dem Vorhergehenden hat man ersehen, dass die Wirkung der Last doppelt ist; sie wirkt im ersten Falle auf direkte Weise durch die Räder der Waggons, im zweiten Falle auf eine indirekte Weise durch Vermittlung der Triebräder, durch Vermehrung des Widerstandes, und indem sie die Triebräder nöthigt, eine grössere Rückwirkung auf die Schienen auszuüben, um den Zug mit fortzubringen.

Wir haben gefunden, dass, wenn man durch **1** die Wirkung darstellt, welche eine Maschine mit ihrem Tender, ohne Ladung, auf die Abnützung der Schienen hat, so wird die Wirkung eines leeren an die Maschine befestigten Waggons mit Inbegriff seiner direkten Wirkung nebst der indirekten Wirkung, welche die Maschine um seinetwillen anzuwenden genöthigt ist, durch **0.125** dargestellt werden, so wie die Wirkung von einer Tonne Last sich durch **0.04** darstellen lässt, wobei sowohl die direkte Wirkung dieser Last, als auch die indirekte durch Vermittlung der Triebräder mit inbegriffen ist.

Mittelst dieser Resultate, die ein allgemeines Mass für die verschiedenen Wirkungen, die auf die Abnützung der Schienen Einfluss haben, gestattet, bedarf es zur Bestimmung des Antheils einer jeden dieser Wirkungen bloss einer genauen Beobachtung.

Wir haben in dieser Beziehung Erfahrungen an unter verschiedenen Umständen gelegten und aus verschiedenem Eisen angefertigten Schienen gemacht: wir haben den materiellen Verlust, welchen die Schienen erlitten, gemessen, die Anzahl der Maschinen, Waggons und Lasttonnen gezählt, welche dieselben befahren hatten, und daraus den Schluss gefolgert, dass, wenn man einen Durchschnitt für die verschiedenen zu Schienen verwendeten Eisengattungen annimmt und die Einwirkung der Bremsen etc. berechnet, der Lauf einer Maschine sammt ihrem Tender ohne Ladung auf einen Miriameter Bahn die beiderseitigen Schienen ungefähr um **100** Grammes (**1** Gramm zu **19** alte französische Grän berechnet) abnützt, dass die Beförderung eines leeren Waggons eine Abnützung von **12½** Grammes, und dass jene einer Tonne Ladung eine von **4** Grammes verursacht.

Es bleibt uns noch zu prüfen übrig, in welchem Verhältnisse der Werthverlust zu dem so eben angegebenen Gewichtverluste steht.

Wir gehen dabei folgendermassen zu Werke.

Die nach dem angenommenen Modelle bei den belgischen Eisenbahnen allgemein in Gebrauch genommenen Schienen wiegen 27 Kilogrammes der Kurrentmeter. Hierbei kann man annehmen, dass sie nicht eher ausser Dienst gebracht werden, bis sich dieses Gewicht durch Abnützung auf 20 Kilogrammes vermindert hat. Untersuchen wir nun den Werthverlust dieser 7 Kilog. Gewichtes. Eine neue Schiene kostet, das Kilog. zu 0.30 Fr. berechnet, 8 Fr. 10 C. Eine abgenützte Schiene von 20 Kilog., der Kilog. zu 0.125 berechnet, gilt noch 2.50 Fr.; der Werthverlust ist demnach

Fr. 8.10 — 2 50 = 5.60

für 7 Kilog., daher für das Kilog. Fr. 0.80.

Nach diesem Preis ist der Werthverlust eines Myriameters Schiene nach dem Darüberfahren einer Maschine ohne Ladung

100 Grammes, zu Fr. 0.80 das Kilogramm Fr. 0.080

Der Verlust, der sich nach dem Durchzug eines leeren Waggons ergibt, ist

12 $^1/_2$ Grammes zu Fr. 0.80 das Kilogramm Fr. 0.010

Jener nach dem Durchzug einer Tonne Last:

4 Grammes, zu Fr. 0.80 das Kilogramm Fr. 0.003

Hierbei drängt sich uns noch eine ähnliche Frage auf, wie jene, welche wir weiter oben schon in Betracht genommen haben, als wir von der Entwerthung der Querbalken sprachen: Sind die hier erhaltenen Resultate ausschliesslich nur für das belgische Schinensystem anwendbar, oder haben sie einen allgemeinen Charakter und können sie auf alle Systeme angewendet werden?

Bei Erörterung dieser Frage gehen wir wie bei den Querbalken zu Werke: wir stellen verschiedene Systeme auf, und suchen sodann, zu welchen Kosten jedes derselben führt.

Bei diesem Vergleiche muss man nicht allein auf die durch Abnützung der Schienen entstandenen Kosten, sondern auch auf die Interessen des auf dieselben verwendeten Kapitals sein Augenmerk richten.

Die belgischen Schienen, zu 27 Kilogrammes der Kurrentmeter, kosten auf den Myriameter Bahn, nach dem Preis von Fr. 0.30 das Kilog.,

$$27 \times 10{,}000 \times 2 \times 0.30 = 162{,}000 \text{ Fr.},$$

von welchen sich die Interessen jährlich auf 8,100 Fr. belaufen. Vorausgesetzt, dass die Bahnen im Durchschnitt jährlich eine Passage von 3000 Zügen, aus 1 Maschine und 11 Waggons zu 20 Tonnen Ladung bestehend, welches ziemlich genau den gewöhnlichen Verkehr auf belgischen Eisenbahnen vorstellt, so wird jeder Zug an den Schienen Abnützung von

$$100 + 11 \times 12^1/_2 + 20 \times 4 = 317 \text{ Grammes}$$

bewirken und die 3000 Züge die Schienen um 951 Kilogramme abnützen. Da aber nach dem Ausmass und dem Gewicht der belgischen Schienen das Kilog. Abnützung auf Fr. 0.80 zu stehen kommt, so beträgt die jährliche Abnützung von $951 \times 0.80 = 761$ Fr. Auf diese Art entsteht für die belgischen Schienen ein Kostenbetrag von $8100 + 761 = 8861$ Fr. auf den Myriameter.

Es würde unnütz sein, hier von Schienen mit zwei Wulsten zu sprechen; abgerechnet, dass dieselben durch ihr vermehrtes Gewicht bedeutend kostspieliger sein würden, kann man so eine Schiene, wenn sie auf der obern Seite abgenützt ist, nicht, wie man allgemein glaubt, umkehren, da es unmöglich ist, dass der abgenutzte Wulst die Stelle des ganzen in den Unterlagen ersetzen kann, indem auf diese Art die Festigkeit der

Schiene leiden würde. Da also die Schiene nicht gewendet werden kann, so ist es klar, dass das Gewicht des Eisens, welches zu dem unteren Wulste verwendet ist, bloss dazu dient, die Schienen schwerer zu machen, und dadurch die Interessen des Anlagskapitals zu vergrössern. Auch dürfte es viel vortheilhafter für die Stärke der Schienen sein, den obern Wulst gleich anfangs stärker zu machen, als dieselben durch einen angebrachten untern Wulst zu verdoppeln.

Nehmen wir im ersten Falle eine Schiene von 22 Kilogrammen an, wie dieselben zuerst bei der Errichtung der belgischen Eisenbahnen gebräuchlich waren. Solch eine Schiene konnte 3.6 Kilogramme an seinem Gewicht verlieren, ehe sie dienstuntauglich wurde. Der verhältnissmässige Werthverlust zu diesem Gewichte war

$$22 \text{ Kilog.} \times \text{Fr. } 0.30 - 18.4 \text{ Kilog.} \times \text{Fr. } 0.125 = \text{Fr. } 4.30.$$

Das Kilogramm abgenützter Schienen käme demnach auf beiläufig

$$\frac{4.3}{3.6} = \text{Fr. } 1.20$$

das wäre um die Hälfte höher als für die Schienen von 27 Kilogrammen. Anderseits waren die Interessen des Kapitals geringer, denn der Myriameter Bahnstrecke kam auf $22 \times 10,000 \times 2 \times 0.30 = 132,000$ Fr. zu stehen.

Die jährlichen Interessen wären also 6600 Fr. Die ganze Ausgabe für diese Schienen belief sich auf den Myriameter:

Für die durch jährliche 3000 Züge bewirkte Abnützung von 915 Kil. Gewicht à Fr. 1.20 C.	Fr.	1141.00
Interessen des Kapitals zu	»	6600.00
Zusammen auf	Fr.	7741.00

Die gesammten Kosten der 22 Kilogramme schweren Schienen scheinen daher nach dieser Berechnung geringer als jene der 27 Kilogramme schweren; zieht man aber die Kosten, welche die während den Zügen gebrochenen Schienen verursachen, mit in Rechnung (ein Umstand, welcher später berührt wird), und bemerkt man, dass die Kosten dieses Ereignisses, die sich bei den 22 Kilogramme schweren Schienen jährlich auf $^1/_3$ Proz. des Kapitals steigerten, während sich dieselben bei den 27 Kilogrammen schweren Schienen nur auf $^1/_{20}$ Proz. erheben, so wird man sehen, dass der Unterschied beinahe gänzlich verschwindet, und sogar zum Vortheil der 27 Kilogramme schweren Schienen gereicht, wenn man alle ausserordentlichen Auslagen berechnet, die gar oft Folgen des Zerbrechens einer Schiene während der Passage eines Zuges sind.

Untersuchen wir nun eine Schiene von 35 Kilogrammen, und setzen wir den Fall, dass dieselbe aus solchem Materiale bestehe, dass sie bis auf die Schwere von 20 Kilogrammen abgenützt werden könne, bevor sie dienstunbrauchbar würde. Eine solche Schiene wird natürlich wenig Reparaturskosten verursachen, denn für einen Gewichtsverlust von 15 Kilogrammen wird sie nur einen Werthverlust von

$$35 \text{ Kilog.} \times \text{Fr. } 0.30 - 20 \text{ Kilog.} \times \text{Fr. } 0.125 = \text{Fr. } 8.00$$

verursachen, so zwar, dass das Kilogramm abgenützter Schienen nicht höher als auf

$$\frac{8}{15} = \text{Fr. } 0.53$$

zu stehen kommt.

Die jährliche Abnützung bei einem Verkehre von 3000 Zügen betrüge 951 Kilogramme. Diese Kosten wären also 951 × 0.53 = 504 Fr. Aber das Kapital wäre

$$35 \times 10{,}000 \times 2 \times 0.30 = 210{,}000 \text{ Fr.}$$

und die jährlichen Zinsen machten eine Auslage von 10,500 Fr., somit beliefe sich die Totalauslage für den Myriameter auf 11,004 Fr. und also viel höher als die Kosten der 27 Kilogramme schweren Schienen.

Das Gleichgewicht würde sich dadurch herstellen, wenn die 35 Kilogramme schweren Schienen bestimmt wären eine bedeutend grosse Anzahl von Zügen zu befördern; wenn z. B. die Zahl der jährlich stattfindenden Züge 30,000 wäre, so würden die 27 Kilogramme schweren Schienen jährlich 8100 Fr. Interessen und

$$30{,}000 \times \text{Kilog. } 0.317 \times \text{Fr. } 0.80 = 7608 \text{ Fr.}$$

Abnützung, zusammen 15,708 Fr. kosten. Die 35 Kilogramme schweren Schienen kosteten ihrerseits 10,500 Fr. Interessen und

$$30{,}000 \times \text{Kilog. } 0.317 \times \text{Fr. } 0.53 = 5040 \text{ Fr.}$$

an Abnützung, zusammen also 15,540 Fr., mithin weniger als die 27 Kilogramme schweren.

Man kann daraus entnehmen, dass die schweren Schienen auf sehr befahrenen Bahnen vortheilhaft sind, allein dass die 35 Kilogrammen schweren, sollen sie sich als vortheilhaft erweisen, eine ausserordentlich starke Benützung erfordern, das heisst eine solche, welche die auf gewöhnlichen Eisenbahnen statthabende zehnfach übersteigt, und dass es sich erweist, dass die 27 Kilogramme schweren Schienen so zu sagen den Mittelweg zwischen den zwar wirthschaftlichen aber schwachen und den starken aber kostspieligen Schienen bilden.

Was das Brechen der Schienen betrifft, so hängt dieses grösstentheils von ihrer Stärke oder von ihrem Gewichte ab. Wir haben in dieser Beziehung in den Jahren 1840 und 1841 wichtige Erfahrungen über das Verhältniss des Brechens der Schienen von verschiedenem Muster unter übrigens gleichen Umständen gemacht.

Im Jahre 1840 befanden sich im Bahnbetrieb:

		Curr.-Metres.
Schienen nach dem ersten Muster, wiegend der Metre	19 Kilogr.	206,000
» » » zweiten » » » »	22 »	586,000
» » » dritten » » » »	25 »	272,000

Während dieses Jahres wurde, des Zerbrechens wegen, ersetzt:

1701	Current-Metres Schienen nach erstem Muster	0.83 p. %
1303	» » » zweitem »	0.22 p. %
86	» » » dritten »	0.03 p. %

Im Jahre 1841 befanden sich im Bahnbetrieb:

		Curr.-Metres.
Schienen nach dem ersten Muster, der Meter	19 Kilogramm wiegend	204,000
» » » zweiten » » »	22 » »	585,000
» » » dritten » » »	25 » »	293,000
» » » vierten » » »	27 » »	13,500

Gebrochene Schienen wurden in demselben Jahre ersetzt:

2010	Current-Metres nach dem ersten Muster	1.00 p. %
3187	» » » » zweiten »	0.54 p. %
234	» » » » dritten »	0.08 p. %
23	» » » » vierten »	0.17 p. %

Diese letzte Zifferreihe enthält eine Unregelmässigkeit, indem es unmöglich ist, dass das Brechen der vierten Gattung Schienen im Vergleich mit jenen der dritten Gattung, welche doch schwächer sind, stärker sein soll. Diese Abweichung wird durch die geringe Anzahl der Schienen nach dem vierten Muster, die im Jahre 1841 gelegt wurden, hinlänglich erklärt. Zufällige Einflüsse machen sich bei kleineren Anzahlen bemerklicher, und verschwinden bei grossen.

Nach dieser Angabe kann man annehmen, dass sich das jährliche Brechen der 27 Kilogramme schweren Schienen bei einem Durchschnitts-Verkehre von 3000 Zügen ungefähr auf 1 von 1000, so lange die Schienen neu sind, beläuft, und auf 6 zu 1000, wenn sie auf das Gewicht von 20 bis 22 Kilogramme zurückgekommen sind, welches sie auf die Stärke der Schienen nach dem zweiten Muster zurückbringt.

Das jährliche Brechen der Schienen steigert sich von Jahr zu Jahr von 1 °°/₀₀, nachdem sie gelegt wurden, bis auf 6 °°/₀₀, wenn sie der Abnützung halber schon untauglich zu werden anfangen.

Wir geben hier ein Beispiel der Berechnung, wie viel eigentlich der wirklich erlittene Verlust beträgt, den eine Schiene, die nach einem gewissen Verkehr zerbricht, verursacht.

Eine Schiene, die nach einem Verkehre von 100,000 Zügen bricht, verursacht nachstehenden Verlust auf die Kurrentklafter.

Ihr Ersatz kostet:

Eigentlicher Werth: 27 Kilog. × Fr. 0.30 = Fr. 8.10,

weniger den Werth, den sie noch behält und den wir suchen.

Wir haben gesehen, dass ein Zug die Schienen um 317 Grammes auf den Myriameter abnützt, folglich wird jede Schiene auf die Kurrentklafter

$$\frac{317}{20,000} = \text{Gr. } 0.0159$$

durch das Befahren eines Zuges abgenützt und dem zu Folge um 1.59 Kilogramme durch den Verkehr von 100,000 Zügen, das Gewicht, was die Schiene nach diesem Verkehre noch behält, ist demnach 27 — 1.59 = 25.41 Kilogrammen, die nach dem Preise von Fr. 0.125 per Kilogramm einen Werth von 3 Fr. 18 C. ausweist.

Der Ersatz kostet demnach Fr. 8.10 — Fr. 3.18 = Fr. 4.92.

Hiervon muss man die bereits in Rechnung gebrachte unmerkliche Abnützung abschlagen, welche 1.59 Kilog. zu Fr. 0.80, also Fr. 1.27 beträgt.

Der durch das Brechen der Schienen verursachte Verlust ist daher: Fr. 4.92 — Fr. 1.27 = Fr. 3.65.

Bei Anwendung dieses Rechnungsverfahrens wird es ein Leichtes sein, mit Beihilfe der gemachten Erfahrungen genau zu bestimmen, was der Ersatz der gebrochenen Schienen kostet, wenn der Dienst zu einem gewissen Standpunkt gekommen ist, statt sich von Jahr zu Jahr zu vermehren, jährlich in derselben Anzahl besteht.

Setzen wir daher im Durchschnitt das Alter der Schienen fest. Bei einem jährlichen Verkehr von 3000 Zügen verliert eine Schiene jährlich 3000 × Gr. 0.0159 = Gr. 47.55 von seinem Gewicht. Eine Schiene von 27 Kilogrammen Schwere, wenn sie 7 Kilogramme, das ist 7000 Grammen, verliert, kann folglich keine 150 Jahre dauern, und berechnet man die

Schienen, die, bevor sie vollständig abgenützt sind, brechen, so wird man erkennen, dass man ihnen keine längere Durchschnittsdauer als von 120 Jahren beimessen kann. Bei dieser Rechnung muss man noch beifügen, dass, wenn der Ersatz der Schienen jährlich gleichförmig geworden ist, man alle Jahre den 120. Theil der bestehenden Schienen ersetzen muss, und dem zu Folge in einem Kurrent-Myriameter der Bahn man eine ganz gleiche Partie von Schienen jedes Alters, von 1 bis 120 Jahren hat. Wir fügen noch bei, dass ein Myriameter im Durchschnitte hat:

5000 Metres Schienen in einem Durchschnittsalter von	15	Jahren
5000 » » » » » »	45	»
5000 » » » » » »	75	»
5000 » » » » » »	105	»

Hiezu kömmt noch nach den gemachten Erfahrungen, welche weiter oben angegeben wurden, dass die Schienen von 15 Jahren jährlich 1°°/₀₀ Brüche, jene von 45 Jahren 2°°/₀₀, die von 75 Jahren 3°°/₀₀ und die von 105 Jahren 5°°/₀₀ geben.

So erfolgt, dass

unter den 5000 Metres 15 Jahre alter Schienen jährlich . .	5	Meters	brechen
» » 5000 » 45 » » » » . .	10	»	»
» » 5000 » 75 » » » » . .	15	»	»
» » 5000 » 105 » » » » . .	25	»	»
Und also auf den ganzen Myriameter	55	»	»

Diese Menge bezeichnet nicht die ganze Länge der jährlich zu erneuernden Schienen, welche, wie angezeigt, sich auf den 120. Theil der bestehenden Schienen erstreckt, der 167 Meter beträgt, indem die Mehrzahl bis zu der Länge von 167 Meter aus wohl abgenützten, aber keineswegs gebrochenen Schienen besteht.

Wir wollen nun den Werthverlust, der sich aus den jährlich gebrochenen 55 Kurrentmetern Schienen ergibt, berechnen.

Diese 55 Meter wiegen neu 55 × 27 = 1485 Kilogramme.

Wenn sie neu ersetzt werden, haben sie an ihrem ursprünglichen Werth verloren.

Die 5 Metre 15 Jahre alten haben auf das Jahr und auf den Metre verloren gr. 47.55, zusammen . . .	Kilogr.	3.6
Die 10 Metre 45 Jahre alten	»	21.4
» 15 » 75 » »	»	53.5
» 25 » 105 » »	»	124.8
Alle 55 Metres zusammen also	Kilogr.	203.3

Es geht also daraus hervor, dass die 55 Meter, welche neu 1485 Kilogramme wogen, in dem Augenblicke ihrer Zernichtung nur 1281.7 wiegen, und dass, da das Kilogramm neue Schienen Fr. 0.30 kostet, während die alten nicht höher als Fr. 0. 125 im Preise stehen, der ganze Werthverlust, welcher aus dem Brechen hervorgeht, sich auf

1485 Kilog. × Fr. 0.30 — 1281.7 Kilog. × Fr. 0.125 = 285.29 beläuft.

Allein ein Theil dieses Verlustes ist schon unter der unmerklichen Abnützung in Ausgabe gebracht, und zwar mit Fr. 0.80 das Kilogramm des Gewichtsverlustes, den die Schienen durch die Wirkung der Züge erleiden. Dieser Gewichtsverlust, den die Schienen im Augenblicke ihrer Zerstörung schon erlitten hatten, wurde weiter oben gleich mit Kilogrammen 203.3 gefunden, die daraus entspringenden Kosten, die bei der Ab-

nützung schon in Rechnung erscheinen, sind 203.3 × 0.80 = Fr. 162.64. Diese Kosten müssen von jenem weiter oben angeführten Werthverlust durch Bruch abgezogen werden. Der Rest von

Fr. 285.29 — Fr. 162.64 = 122.65

zeigt die nachträglichen Kosten an, die durch das Brechen der Schienen, bevor dieselben noch vollkommen benützt sind, entstehen.

Die Summe von Fr. 122.65 kann daher bei einem jährlichen Verkehre von 3000 Zügen als für Werthverlust der auf einen Myriameter Länge gebrochenen Schienen angenommen werden, wenn der Dienst ständig und gleichförmig geworden ist.

Nun gehen wir zu dem Bruche der Unterlagen, der Schliessnägel und der Stifte über:

In dieser Hinsicht haben wir in der hier nächstfolgenden Tabelle Nr. 44 die Daten der Erfahrung, die wir in den fünf Jahren des Betriebes der belgischen Eisenbahnen gesammelt haben, vereinigt. Man wird daraus sehen, dass dieses Brechen, welches die jährliche Erneuerung der Unterlagskissen, der Pflöcke und der Quereisen darstellt, kein regelmässiges Streben hat sich ein Jahr für das andere zu vermehren oder zu vermindern, welches übrigens leicht vorauszusehen wäre, und dass der jährliche Durchschnitt für die Erneuerung für die Unterlagskissen 0.86 % und für die Pflöcke und Quereisen 0.87 % ist.

Tabelle Nr. 44.

Stand der seit mehreren Jahren gebrochenen Unterlagskissen, Pflöcke und Quereisen.

Im Jahre	Unterlagskissen.			Pflöcke und Quereisen.		
	Hauptsumme der Verwendung.	Anzahl der gebrochenen	Erfolg.	Hauptsumme der Verwendung.	Anzahl der gebrochenen	Erfolg.
1840	9,731,000 Kil.	69,047 Kil.	0.71 p. %	1,128,000 Kil.	6,693 Kil.	0.59 p. %
1841	9,870,000 „	89,881 „	0.91 p. %	1,142,000 „	8,675 „	0.76 p. %
1842	1,548,300 Stücke	11,989 Stücke	0.78 p. %	4,954,560 Stücke	32,538 Stücke	0.66 p. %
1843	1,581,000 „	11,718 „	0.74 p. %	5,059,200 „	53,611 „	1.06 p. %
1844	1,866,000 „	21,679 „	1.16 p. %	5,971,200 „	76,627 „	1.28 p. %
		Durchschnitt . . .	0.86 p. %		Durchschnitt . . .	0.87 p. %

Nach dem Erfolge der vorstehenden Tabelle wird es ein Leichtes sein, die Kosten zu berechnen, welche durch das Brechen der Unterlagskissen, Pflöcke und Quereisen entstehen.

Ein Myriameter einfache Bahnstrecke enthält 200,000 Kilogramme gegossener Unterlagskissen. Wenn nun jährlich und bei einem Verkehre

von 3000 Zügen 0.86 % von dieser Menge brechen, so ergibt sich ein Gewicht dieser zerbrochenen Unterlagskissen von 2000 × 0.86 = 1720 Kilogrammen. Die neuen Unterlagskissen gelten Fr. 0.21 das Kilogramm; das alte Gusswerk ist aber nur Fr. 0.09 werth, folglich ist der durch das Brechen verursachte Werthverlust Fr. 0.12 von einem Kilogramme. Diesem zu Folge geben die gebrochenen 1720 Kilogramme eine Ausgabe von

$$1720 \times 0.12 = \text{Fr. } 206.40.$$

Was die Pflöcke und Quereisen anbelangt, so enthält ein Myriameter Bahnstrecke durchschnittlich 20,000 Kilogramme. Davon brechen jährlich 0.87 % von dieser Anzahl, ist: 200 × 0.87 = 174 Kilogrammen. Die neuen Pflöcke und Quereisen verwerthen sich zu Fr. 0.50 das Kilogramm, alt sind sie nicht mehr als Fr. 0.15 werth; der Werthverlust beträgt daher Fr. 0.35 auf das Kilogramm, und gibt daher auf 174 Kilogramme

$$174 \times 0.35 = \text{Fr. } 60.90.$$

In Wiederholung des Vorhergehenden zeigt sich, dass der Verkehr von 3000, aus 1 Maschine, 11 Waggons und 20 Lasttonnen bestehenden Zügen für einen Myriameter Bahnstrecke einen Kostenaufwand, und zwar:

Für die Schienen	Franks	122.65
Für die Unterlagskissen	»	206.40
Für die Pflöcke und Quereisen	»	60.90
Zusammen	Franks	389.95

verursachte, folglich ist die Auslage für einen Zug zu berechnen mit

$$\frac{\text{Fr. } 389.95}{3000} = \text{Fr. } 0.13.$$

Diese Auslage muss unter die verschiedenen Gegenstände, welche den Zug bilden, nämlich unter die Maschine, die Waggons und die Ladung vertheilt werden. Es ist sehr schwer zu entscheiden, welchen Einfluss jeder dieser Gegenstände auf das Brechen der Schienen, Unterlagskissen etc. hat, und man könnte höchstens das Gewicht als Massstab dieses Einflusses annehmen, nämlich 1 für eine Tonne Last, 3 für einen Waggon und ungefähr 20 für eine Maschine; allein hier bleibt zu bemerken, dass der Einfluss für das Brechen sich schneller vermehrt als das Gewicht, und es deshalb richtiger wäre, das weiter oben angenommene Verhältniss auf die Einwirkung der Abnützung auch hier in Anwendung zu bringen, nach welchem man für eine Tonne Last 4, für einen Waggon 12 ½ und für eine Maschine 100 angenommen hat. Die Anwendung dieses Verhältnisses gewährte auch überdiess noch den Vortheil, mehr Gleichheit in den Berechnungen über die Abnützung und das Brechen herausbringen zu können.

Wenn wir von dieser Richtschnur ausgehen, so werden wir finden, dass die Kosten auf einen Myriameter Distanz für das Brechen der Unterlagskissen, Pflöcke und Quereisen ist:

Für eine Maschine	Franks	0.041
Für einen leeren Waggon	»	0.005
Für eine Tonne Ladung	»	0.002

Fügen wir nun diese Zahlen den weiter oben gefundenen hinsichtlich der Abnützungskosten der Schienen bei, so ergibt sich, dass auf den Myriameter Bahnstrecke für den Abgang der Schienen zu berechnen kömmt:

Für eine Maschine	Franks	0.121
Für einen leeren Waggon	»	0.015
Für eine Tonne Ladung	»	0.005

Zehntes Kapitel.

Berechnung der geleisteten Arbeiten.

In den vorhergegangenen sieben Kapiteln haben wir die Betriebskosten auf das genaueste geschildert. Wir eröffnen nun einen 2. Theil unserer Arbeit, indem wir die Menge der Arbeiten aller Art nachweisen, welche diese Kosten zu unternehmen erlaubt haben.

In der Berechnung der geschehenen Arbeiten folgen wir, wie bei den Kostenberechnungen, denselben Unterabtheilungen, welche wir in dem 2. Kapitel zwischen den verschiedenen Gattungen der Arbeiten aufgestellt haben. Wir fragen daher abgesondert:

1. Wie viele einzelne Gegenstände wurden aufgeladen, abgeladen, u. s. w.?

2. Wie gross ist die Anzahl der Beförderung, d. h. wie viele Waggons von allen Gattungen wurden, und auf welche Art, und auf welche Distanz verführt?

3. Wie viele Lokomotive und auf welche Entfernung wurden sie verführt?

4. In was besteht die Arbeit der Erhaltung, oder der Entwicklung der unterhaltenen Bahn?

5. In was besteht die Arbeit der Oberaufsicht, das heisst die Entwicklung der beaufsichtigten Bahn? Diese Frage beantwortet sich mit der vorhergehenden auf gleiche Weise.

6. Was ist endlich die Zahl der bestimmten Betriebsarbeit, d. h. die Zahl der einzeln geladenen und verführten Gegenstände und die Entfernung ihrer Beförderung?

Wir werden nachträglich noch einige andere Fragen erörtern, welche uns die nöthigen Angaben für die Folge zur Zergliederung unserer Kostenberechnung liefern sollen.

7. Welche Lasten und auf welche Entfernung wurden von den Maschinen gezogen?

8. Was war die durch die Maschinen bewirkte dynamische Arbeit?

9. Was war im Durchschnitt die durch sämmtliche Betriebsmittel bewirkte Arbeit, d. h. auf welche Art hat man die verschiedenen Betriebsmittel benützt?

§. 1. Berechnung der Verladungsarbeit.

Wenn was immer für ein Gegenstand zur Beförderung, sei es ein Reisender oder Frachten, sich auf der Eisenbahn zeigt, sind zwei Gattungen von sehr verschiedener Verrichtung zu unternehmen, die einen beziehen sich auf die eigentliche Beförderung, die andern schliessen eine gewisse Anzahl Förmlichkeiten in sich, welche für die ganze Reise nur einmal vollzogen werden und daher von der Länge der Fahrt ganz unabhängig sind; diese Förmlichkeiten bestehen für den Reisenden in der Ertheilung der Fahrkarte in dem Aufnahmsbureau, in der Kontrolirung desselben auf dem Waggon, in den polizeilichen Vorschriften, welche beim Ein- und Aussteigen beobachtet werden müssen. Für die Frachten in dem Einschreiben, Abwägen, Aufladen, der Ausfertigung des Frachtbriefes, der Bestätigung bei der Ankunft und dem Abladen.

Alle diese Verrichtungen wiederholen sich bei jedem neuen Artikel, welcher verladen werden muss; doch geschehen sie für einen und denselben Artikel nur einmal für jede Reise. Die diessfällig erforderliche Arbeit ist daher von der Länge der Reise unabhängig, und steht bloss im Verhältniss zur Menge der verladenen Artikel.

Jedenfalls ist es aber sehr nothwendig einen Unterschied zwischen den verschiedenen Gegenständen der Beförderung, welche statt haben können, zu machen. Die Verladungsarbeit für die Reisenden und Frachten ist keineswegs ein und dieselbe, und selbst bei den letzteren ist es nicht gleichgiltig, ob es sich um grosse Frachtgattungen oder Gepäck oder um Eilgüter handelt.

Wir wollen jede dieser vier Beförderungsklassen besonders betrachten.

Reisende.

Der Reisende nimmt seine Karte, dazu bedarf es eines Aufnahmsbureaus, Beamte, Beheizungs- und Beleuchtungskosten und andere Erfordernisse, die unerlässlich sind; man bedarf der Protokolle als Mittel zur Kontrolirung.

Der Reisende tritt in einen Wartsaal; in demselben benöthigt man Aufseher, Möbeln, Beheizung und Beleuchtung.

Die Stunde der Abfahrt ist angekommen; der Reisende tritt in die Station und nimmt Platz in dem Waggon. Dazu sind Polizei-Kommissäre und Zugaufseher, die das Einsteigen überwachen, alle Hindernisse entfernen, die Fahrkarten untersuchen, nöthig.

Der Zug setzt sich in Bewegung, und kommt auf der nächstgelegenen Station an, wo dieselbe Verhandlung für neu einsteigende Reisende wieder beginnt.

Auf der Ausladungsstation steigt der Reisende aus dem Waggon; neuerdings sind es Polizei-Kommissäre, Portiere, die dem Reisenden den Weg zeigen, wie bei der Abreise, und ihn vor den Gefahren, denen er allenfalls ausgesetzt sein könnte, warnen.

Aus allem diesen geht hervor, dass die zu verrichtende Arbeit im genauen Verhältniss mit der Anzahl der Reisenden steht, die sich der Bahn bedienen. Eben so wird es deutlich, dass das Personale, welchem diese Arbeit anvertraut ist, nach Verhältniss der Station oder so zu sagen nach der Zahl der Reisenden, die dort einsteigen, klein oder gross sein muss. In den kleinen Stationen hat man nur einen Wartsaal, ohne Aufseher, eine Kanzlei mit einem einzigen Beamten, keinen Polizei-Kommissär; in den grösseren Stationen hat man zwei Wartsäle mit zwei Aufsehern, zwei oder drei Kanzleibeamten, zwei Polizei-Kommissäre, zwei oder drei Portiers; in den Stationen erster Klasse wäre dieses Personal noch unzulänglich.

Die Beleuchtungs- und Beheizungskosten, Kanzlei-Erfordernisse vermehren sich in demselben Verhältniss mit der Anzahl und Ausdehnung der Lokalitäten, so wie die Rechnungs- und Kontrols-Arbeiten.

Die Einheit, auf welche die Verladungskosten der Reisenden sich beziehen, ist der auf dem Zuge Platz nehmende Reisende. Dies ist zugleich die Einheit der Verladung in Betreff der Reisenden.

Gepäck.

Das Gepäck begleitet gewöhnlich die Reisenden; es kommt auf der Abfahrtsstation an, wird in die Gepäcks-Aufnahmskanzlei gebracht. Dieses Bureau bedarf eines besondern Beamten, eines Abwägers (Wagmeisters) und der Auflader. Das Materiale betreffend muss es Beleuchtung und Beheizung, Kanzlei-Erfordernisse, Register und Hilfsmittel zur Beförderung von der Kanzlei zu dem Zuge haben.

Das Gepäck ist registrirt, abgewogen, eingeschrieben und mit der Etiquette versehen, so wie in den Frachtbrief eingetragen. Der Reisende erhält einen Interimsschein; die Auflader nehmen das Gepäck in Empfang, bringen es zu dem Zuge, und verladen es auf einen besondern Waggon; dort befindet sich ein zur Uebernahme bereitstehender Aufseher, welcher dasselbe nach seiner Bestimmung in irgend einen Waggon eintheilt. Der Zug geht ab; auf jeder Station lässt der Aufseher das an dem Ort seiner Bestimmung angekommene Gepäck abladen, und erhält dagegen wieder anderes von den Reisenden, die neu einsteigen. Das Abladen veranlasst ähnliche Verfahrungsarten wie das Aufladen. Die Ablader erhalten das Gepäck, der Aufseher bestätigt die Etiquette und vergleicht es mit dem Interimsschein des Reisenden und dem Frachtbriefe.

Bei allen diesen Vorkehrungen ist es erwiesen, dass die Arbeit im Verhältniss mit der Menge des Gepäcks steht. Die Kosten für Besoldung der Arbeiter, Beleuchtung, Beheizung und Kanzlei-Erfordernisse, Geräthschaften, Wagen zum Abwägen, Karren etc. folgen genau demselben Verhältniss. Selbst die Besoldungen der Beamten und Aufseher, welche bei dem Gepäcke angestellt sind, unterliegen, obwohl weniger unmittelbar und bestimmt demselben Gesetz. Ein in den kleinen Stationen unmittelbar für das Gepäck angestellter Beamte wüsste seinen Tag nicht hinzubringen, er vereinigt diese Anstellung noch mit anderen Amtsverrichtungen; in jenen Stationen aber, wo der Andrang des Gepäcks bedeutend ist, wird ihm ein Gehilfe beigegeben. Derselbe Fall ist auch bei den Aufsehern.

Aus dem Vorhergehenden erfolgt, dass man die Einheit in Bemessung der Verladungskosten in Bezug auf das Gepäck, nach Tonnen berechnet. Diese Einheit der Verladung wollen wir bei dem Gepäcke in Anwendung bringen.

Eilgüter.

Diese Artikel unterliegen beim Auf- und Abladen den nämlichen Formalitäten wie das Gepäck: sie haben ein eigenes Bureau, Beamte, Arbeiter und besondere Aufseher.

Das Verhältnissgesetz bestätigt sich auch hier, zwischen der Menge der verladenen Eilgüter und den Arbeiten verschiedener Gattung, denen sie unterworfen sind.

Die Einheit der Verladungskosten wird nach der Tonne der Eilgüter berechnet.

Frachten.

Wenn die Frachten auf dem Stationsplatz ankommen, werden sie einregistrirt, abgewogen und geladen, so wie in den Frachtbrief eingetragen. Diese Behandlung erfordert eine Kanzlei und eigens dafür bestimmte Beamte, Arbeiter, die die Waggons laden und sie im Zug vereinigen, nachdem sie vorher auf die Brückenwage gebracht, um ihr Gewicht

zu bestätigen, und unter den Massstock gestellt wurden, um zu prüfen, ob der Umfang der Ladung nicht gewisse Grenzen überschreitet, welche die Sicherheit des Zuges zu beobachten verpflichtet. Zu dem Dienste für Frachten sind eigene Aufseher bestimmt. Diese begleiten den Zug, bestätigen die Frachtbriefe, und besorgen auf jeder Station des Durchzuges die Waggons, die mitgenommen oder da gelassen werden müssen. Die Besoldungen dieser Aufseher bilden die Begleitungskosten. Die Abladung auf der Ankunftsstation geschieht wie das Aufladen durch eigene zu diesem Dienste bestimmte Arbeiter.

Mit der Beförderung der Frachten kann man zugleich jene Versendungen ins Verhältniss bringen, die zu der nämlichen Verhandlung Anlass geben, als da sind: Equipagen, Pferde und Thiere.

Die sämmtlichen Kosten, die mit dem Auf- und Abladen der Frachten verbunden sind, können verhältnissmässig mit dem Gewicht derselben betrachtet werden. Für das Auf- und Abladen, Wägen und die Eintheilung der Waggons ist diess ohnehin erwiesen. Die Kanzleikosten betreffend kann man dasselbe Gesetz darauf anwenden, wenn gleich nicht so bestimmt. Dasselbe bezieht sich auf die Begleitungskosten.

Die Einheit, nach welcher also die Verladungskosten der Frachten berechnet werden müssen, beruht auf der Anzahl der verladenen Tonnen.

In Wiederholung des bisher Gesagten erweist sich, dass es vier Klassen solcher Arbeiten gibt, und dass jede ihre besondere Einheit hat.

Reisende. — Einheit der Arbeit. Ein- und Aussteigen eines Reisenden.

Gepäck. — Einheit der Arbeit. Auf- und Abladen einer Tonne.

Eilgüter. Staatspapiere und werthvolle Gegenstände. — Einheit der Arbeit. Auf- und Abladen einer Tonne.

Frachten. Equipagen, Pferde und Thiere. — Einheit der Arbeit. Auf- und Abladen einer Tonne.

In Voraussetzung dieser Voranschläge wollen wir suchen, die nachfolgende Frage zu erörtern.

Was ist in jeder Klasse die Anzahl der geschehenen Arbeiten auf den belgischen Eisenbahnen im Jahre 1844, oder wie gross war die Menge der Reisenden und Tonnenlast, welche auf- und abgeladen wurden.

Die Anzahl der Personen oder der Frachten, welche während dem Jahre 1844 auf den belgischen Eisenbahnen auf- und abgeladen wurden, muss genau mit der Zahl der Reisenden oder der Tonnen, welche transportirt wurden, übereinstimmen, unbeschadet einiger Ausnahmen, die wir nachsuchen wollen.

Die Reisenden und Frachten, welche die Grenze in einer oder der andern Richtung passiren, geben nur zu einer der beiden Verrichtungen Anlass, welche die Auf- und Abladung betreffen; die zweite geschieht immer auf fremdem Territorium, und steht mit den Kosten der belgischen Verwaltung in keinem Bezug mehr. So kommt bei einer Tonne Frachten, welche nach Deutschland geht, nichts in Belgien in Rechnung als die Aufladungskosten; eben so ist es, wenn eine Tonne Frachten aus Deutschland ankommt, bei welcher in Belgien auch nichts berechnet wird als die Abladungskosten; und auf diese Art gleicht das Zweite, das Fehlende an dem Ersten auch, das heisst die beiden Tonnen können als eine einzige betrachtet und mit Auf- und Abladungskosten verrechnet werden oder, mit anderen Worten, eine vollständige Einheit bilden.

Indem wir auf diese Art zu Werke gehen, gelangen wir zu dem nachfolgenden Resultat:

1. Reisende.

Während dem Jahre 1844 haben 3,360,862 Reisende sich der belgischen Eisenbahnen bedient. Unter dieser Zahl haben 176,600 in einer und 176,800 in anderer Richtung die Grenze überschritten; diese Reisenden, welche zusammen eine Zahl von 353,400 bilden, stellen in der That nur eine Personen-Einheit von 176,700 mit Ein- und Aussteigkosten vor, dergestalt, dass die wirkliche Summe der Einheiten der Arbeiten in Bezug auf Reisende 3,360,862 — 176,700 = 3,184,162 ist.

2. Gepäck.

Es wurden im Ganzen 10,496 Tonnen Gepäck verführt. Von dieser Anzahl haben 2887 Tonnen in beinahe gleichen Hälften die Grenze sowohl herein als hinaus passirt, indem 1422 Tonnen aus dem Lande gingen und 1465 in das Land kamen. Diese beiden Summen bilden gleichfalls nur eine vollständige Arbeiteinheit; von 1443 Tonnen und zwar so, dass man von der Hauptsumme der im Ganzen beförderten Tonnen die Summe von 1444 Tonnen abziehen muss, um die doppelte Anwendung auf diese Art zu erhalten. Es bleiben also bloss 9052 Arbeitseinheiten für Gepäck.

3. Eilgüter.

Es wurden im Bereich der Eilgüter 39,801 Tonnen, ferner 227,480 Kollis von 5 Kilogrammen und darunter befördert, und in finanziellen Artikeln ein beiläufiger Werth von 20 Millionen befördert. Man muss berechnen, dass diese beiden letzteren Artikel ein Gewicht von 700 Tonnen vorstellen. Fügt man nun diese Quantität zu jener der 39,801 Tonnen hinzu, so erhält man eine Hauptsumme von 40,501 Tonnen in allen Gattungen von Eilgütern.

Von dieser Summe hat eine Anzahl von 8578 Tonnen die Grenze passirt, die Hälfte beiläufig in einer, die andere in entgegengesetzter Richtung. Diese Anzahl muss daher auf die Hälfte und zwar auf die Art reduzirt werden, dass man von der Gesammtsumme 4289 Tonnen abzieht, wodurch die Zahl der Arbeitseinheiten für Eilgüter auf 36,212 festgestellt wird.

4. Frachten, Equipagen und Thiere.

Bei der Beförderung der Frachten, welche auf den belgischen Eisenbahnen geschah, gibt es Gelegenheit zu einer besondern Bemerkung; diese ist, dass die Frachten, selbst diejenigen, die nur im Innern des Landes hin und her befördert werden, nicht auf Rechnung der Verwaltung, sondern vielmehr auf jene der Spediteurs oder Eigenthümer auf- und abgeladen werden.

Es ist daher nöthig, über diesen Unterschied Rechnung zu legen, wenn es sich darum handelt, die eigentlichen Auf- und Abladungskosten zu bestimmen, und diese Frachtengattungen keineswegs in die Rechnungsreihe zu bringen, die dazu von Seite der Verwaltung keine Veranlassung geben.

Die Artikel, welche von Seite der Verwaltung weder auf- noch abgeladen werden, sind Frachten in Wrack; jene, welche eine Zwischenstation haben, welche weder als Abfahrts- noch als Bestimmungsort tarifirt ist, und solche, welche sich mit eigens gemietheten Waggons befördern lassen, endlich die Pferde und Thiere.

Alle diese Artikel müssen nach dem belgischen Tariff von den Beförderern oder Eigenthümern selbst oder auf ihre Kosten von der Verwaltung auf- und abgeladen werden; sie geben daher keinen Anlass zur gänzlichen Ladungs- und Abladungsverrechnung, sondern bloss zu einem Theil dieses Rechnungsartikels, nämlich der Einschreibung, Einregistrirung, Abwage und Begleitung.

Diesem zu Folge haben wir für die Frachten eine doppelte Rechnung zu machen, und zwar

1. Ueber die Anzahl der Frachten, für welche die Verwaltung die bewirkten Auf- und Abladungskosten tragen muss.

2. Ueber jene, welche bloss eingeschrieben, abgewogen und begleitet werden und die die aufgelaufenen Kosten desshalb selbst zu tragen haben.

Die im Jahre 1844 beförderten Equipagen waren 3491, unter welchen 954 die Grenze in einer und 935 in anderer Richtung überschritten haben. Diese Anzahl bildet nach obiger Erklärung eine doppelte Behandlung, und zwar der Art, dass man die vorstehende Totalsumme um 945, welche das Mittel aus obigen zwei Zahlen ist, reduziren muss; es bleiben daher 2546 Equipagen, welche nach dem angenommenen Grundsatz von 1000 Kilogrammen ungefähr auf die Equipage, 2546 Tonnen vertreten.

Während derselben Zeit wurden auch 2154 Pferde befördert, wovon 1441 die Grenze aus- oder einwärts überschritten haben; die Gesammtsumme derselben muss also um 720 vermindert werden und reduzirt sich dann auf 1434, welches nach dem Grundsatz von 700 Kilogrammen auf das Pferd, eine Summe von 1004 Tonnen bildet.

An grossen Thieren wurden 12,691 Stücke befördert, wovon 5098 ausser Landes auf- oder abgeladen wurden. Bei diesem Gegenstand ist eine Reduktion von 2549 Stücken zu machen, welches die Hauptsumme auf 10,142 herabsetzt; da nun ein Stück grosses Schlachtvieh auf 450 Kilogrammen gerechnet wird, so wird die Anzahl des Auf- und Abladens gleichgeltend mit 4564 Tonnen sein.

Kleines Vieh betrug die Anzahl von 39,056 Stücken, hiervon passirten 1914 die Grenze, und bilden daher ein Aequivalent von 957 Arbeitseinheiten. Die wirkliche Zahl, welche in Auf- und Abladungsverrechnung gebracht werden kann, beläuft sich nur auf 38,009 Stücke, welche nach der Norm von 100 Kilogrammen per Stück 3810 Tonnen ausweisen.

Was die eigentlichen Frachten betrifft, so erstreckt sich die Hauptsumme der in diesem Jahre beförderten auf 520,423 Tonnen, wie die nachstehende Tabelle ausweist:

Bezeichnung der Beförderung.		Transporte im Innern des Landes.	Transporte über die Grenze.
		Tonnen.	Tonnen.
Beförderung nach dem Rhein-belgischen Tarif	Emballirte Frachten	—	37546
	Frachten in Wrack	—	29000
Beförderung mit gemietheten Waggons		42951	2847
Beförderung von tarifirten Stationen nach tarifirten Stat.			
Frachten in Wrack		123700	22300
Emballirte Frachten		96456	17426
Beförderung von tarifirten nach nicht tarifirten Stationen			
Frachten in Wrack		20000	286
Emballirte Frachten		15541	—
Beförderung von nicht tarifirten nach tarifirten Stationen			
Frachten in Wrack		64614	8135
Emballirte Frachten		—	—
Beförderung von nicht tarifirten nach nicht tarifirten Stat.		39621	—
		402883	117540
Gleiche Hauptsumme		520423 Tonnen.	

Die Angaben dieser Tabelle zeigen abgetheilt, bei welcher dieser Waarengattungen die Auf- und Abladungsverrechnung auf Kosten der Verwaltung stattfinden kann.

Nach den Bedingnissen des Tarifes bestreitet die Verwaltung die Auf- und Abladungen nur in den tarifirten Stationen und bloss für die emballirten Frachten, die nicht auf gemietheten Waggons befördert werden.

Daraus geht hervor, dass, um das Ergebniss der auf Administrations-Kosten auf- und abgeladenen Frachten zu erhalten, vorher alle Beförderungen auf gemietheten Waggons, alle Frachten in Wrack und die Beförderungen von nicht tarifirten nach nicht tarifirten Stationen ausgeschlossen werden müssen.

Die emballirten Frachten, welche von tarifirten nach nicht tarifirten Stationen befördert werden, werden auf Kosten der Verwaltung auf- und auf Kosten der Empfänger abgeladen; bei jenen, welche von nicht tarifirten nach tarifirten Stationen transportirt werden, geschieht das Aufladen auf Kosten der Beförderer und das Abladen auf jene der Administration; sie geben daher immer nur zu einer Art Kosten der Verwaltung Veranlassung, und dürfen aus diesem Grunde nur als Hälfte der vollständigen Arbeit in Rechnung erscheinen. Eben so verhält es sich mit den Ueberlandsfrachten.

Wir finden demnach, dass die Frachten, welche zur vollständigen Auf- und Abladungsverrechnung auf Kosten der Administration gehören, folgende sind:

Beförderung auf der Rhein-belgischen Bahn	Frachten in Wrack	Tonnen	—
	Emballirte Frachten: $\frac{37546}{2}$ =	»	18773
Beförderung auf gemietheten Waggons		»	—
Beförderung von tarifirten nach tarifirten Stationen . . .	Frachten in Wrack	»	—
	Emballirte Frachten befördert: in das Innere des Landes	»	96456
	Emballirte Frachten befördert: ins Ausland: $\frac{17426}{2}$ =	»	8713
Beförderung von tarifirten nach untarifirten Stationen . . .	Frachten in Wrack	»	—
	Emballirte Frachten: $\frac{15541}{2}$ =	»	7770
Beförderung von nicht tarifirten nach tarifirten Stationen .	Frachten in Wrack	»	—
	Emballirte Frachten	»	—
Beförderung von nicht tarifirten, nach ebenfalls nicht tarifirten Stat.		»	—
	Summe . . .	Tonnen	131712

Folglich wurden unter den Frachten, die im Jahre 1844 befördert wurden, bloss eine Anzahl von 131,712 Tonnen von und auf Rechnung der Administration auf- und abgeladen.

Eine gewisse Anzahl Frachten, deren Auf- und Abladen nach dem Tarif den Privaten zustand, wurde dennoch von der Verwaltung auf- und abgeladen und zwar mittelst diessfälliger Entschädigung. Dieser Entschädigungspreis ist für die Tonne 50 C. für jede einzelne Arbeit, sei es jetzt Auf- oder Abladen, und folglich für beide 1 Fr. für die Tonne, für die vereinigte Auf- und Abladung. Da aber der oben angeführte Entschädigungsbetrag für das Jahr 1844 sich auf Fr. 7919 beläuft, so zeigt es sich, dass die Administration ausser den Frachten, für welche ihr der Tarif die Auf und Abladungskosten auflegt, noch besonders 7919 Tonnen verladen musste, welche unter den oberwähnten 131,712 nicht begriffen sind, und dass sich die Verladungskosten auf die Summe von 139,631 Tonnen erstrecken.

Wir können nun mit Bestimmtheit die geschehenen Arbeiten bemessen, und führen dieselbe in nachstehenden Zahlen an.

Anzahl der durch die Administration geschehenen Auf- und Abladungen:

Equipagen	Tonnen	2,546
Frachten	»	139,631
Zusammen	Tonnen	142,177

Anzahl der durch die Administration eingeschriebenen, gewogenen und begleiteten:

Equipagen	Tonnen	2,546
Pferde	»	1,004
Grosses Vieh	»	4,564
Kleines Vieh	»	3,810
Frachten	»	461,653
Zusammen	Tonnen	473,577

Wenn wir nun die verschiedenen Resultate, auf welche wir in Bezug der Reisenden und der beförderten Frachten und ihrer verschiedenen Arten von Auf- und Abladung gelangt sind, wiederholen, so können wir die nachfolgende Frage:

Was ist für jede Klasse der Verladungsarbeit die Anzahl der geschehenen Arbeit?

dahin beantworten:

1. Klasse. Beförderung der Reisenden:

Anzahl der beförderten Einheiten	3,184,162

2. Klasse. Verladung des Gepäckes:

Anzahl der beförderten Einheiten	9,052

3. Klasse. Verladung der Eilgüter, Gelder und Werthgegenstände:

Anzahl der verladenen Einheiten	36,212

4. Klasse. Verladung der Frachten, Equipagen, Pferde und Thiere.

Anzahl der verladenen Einheiten:

Für das eigentliche Auf- und Abladen	142,177
Für das Einschreiben, Abwägen und die Begleitung	473,577

§. 2. Berechnung der Arbeit des Fuhrwerkes und des Zuges.

Wir haben in den drei vorhergehenden Tabellen den Erfolg des Fuhrwerkes und der Zugarbeiten, welche im Jahre 1844 auf den belgischen Eisenbahnen stattfanden, zusammengezogen, das heisst die von den Waggons aller Art und von den Lokomotiven durchlaufene Bahnstrecke nach Myriametern.

Die Schlussfolgen dieser Tabellen sind hier unten wiederholt.

In Fahrten für Reisende von	167,000	Myriameters
In Fahrten für Frachten von	88,000	»
Zusammen von . . .	255,000	»

Die Fahrten der Waggons betrugen nach Myriameters:

Personenwaggons .	1,010,000
Waggons für Gepäck.	135,000
Waggons für Eilgüter	170,000
Pferde-Waggons .	15,000
Waggons für Frachten	1,495,000
Waggons für Gefangene.	7,000
Waggons für die Briefpost	26,000
Fremde Waggons für Frachten auf belgischem Boden zirkulirend . .	29,000
Totalsumme der Waggons, die auf belgischem Grund und Boden zirkulirt sind	2,887,000
Belgische Waggons zu Frachten, die auf fremdem Grund und Boden zirkulirten .	126,000

Die belgischen Waggons, welche auf fremdem Grund und Boden zirkulirten, und die fremden, die auf belgischem hin und her passirten, bilden abgesonderte Klassen, und dürfen keineswegs mit den gewöhnlichen Fahrten vermengt werden. Die Arbeit, welche bei ihnen stattfindet, ist nicht dieselbe, die sich bei den gewöhnlichen Fahrten ereignet. In der

That, die Fahrten der belgischen Waggons in der Fremde haben keinen andern Einfluss als den auf die Reparaturskosten dieser Waggons; und wirken keineswegs auf die Reparaturskosten noch auf den Verbrauch der belgischen Maschinen, noch auf die Unterhaltung der belgischen Bahn ein; wo im Gegensatz die auswärtigen Waggons, die das belgische Territorium durchziehen, auch nur Einfluss auf die belgischen Maschinen und die Unterhaltung der Bahn haben, aber keineswegs zu irgend einer Reparatur der Waggons Veranlassung geben. Diese beiderlei Fahrten geben nur jeder eine unvollständige Zugsarbeit, und dieser Umstand muss bei Vertheilung der Kosten besonders berücksichtigt werden.

Man wird in den nachfolgenden Tabellen bemerken, dass wir als Fahrten auf belgischem Grund und Boden alle Transporte, welche sich zwischen der preussischen Grenze und der Station Ronheide, welche 15 Kilometer jenseits derselben ist, rechnen, da nach einer gemeinschaftlichen Uebereinkunft die belgische Administration den Betrieb der Ronheider Linie mit allem, was nicht zur Erhaltung und Ueberwachung der Bahn und dem Auf- und Abladen gehört, besorgt. Die Fahrten der Maschinen und Waggons, so wie die Beförderung der Lasten zwischen der Grenze und Ronheide bilden daher einen Zweig des belgischen Betriebes.

Es könnte von Nutzen sein, die Fahrten der öffentlichen Waggons so wie jene derselben, die für den Betriebsdienst selbst zirkuliren, kennen zu lernen. Wir geben hier diese Austheilung an:

Die Fahrt der öffentlichen Waggons auf belgischem Grund und Boden belief sich auf Myriameter	2,822,000
Die Fahrt der Waggons, welche auf dem nämlichen Grund und Boden für den Betriebsdienst zirkulirten	65,000
Hauptsumme der obigen gleich . . .	2,867,000

Tabelle

Fahrten nach Myriameters geleistet durch die Maschi-

Linie.	Benennung der Fahrten.	Maschinen.	Personen-Waggons. I. Klasse	II. Klasse	III. Klasse
Nord ..	Zwischen Brüssel und Mecheln	16750	31590	38424	40064
	» Mecheln und Antwerpen ...	8278	15845	20715	20008
		25028	47435	59139	60072
Ost.....	Zwischen Mecheln und Löwen	7038	12940	14203	16425
	» Löwen und Tirlemont	6104	8894	10182	11352
	» Tirlemont und Landen.....	3797	6369	5840	7476
	» Landen und Saint-Trond...	2213	2202	2248	2391
	» Landen und Ans	9020	14886	13629	16338
	» Ans und Lüttich	—	2149	2069	2315
		28172	47440	48171	56297
Vesdre	Zwischen Lüttich und Verviers	6800	10208	10320	15568
	» Verviers und Ronheide	8403	6978	12390	9594
		15203	17186	22710	25162
West..	Zwischen Mecheln und Termonde....	8223	16470	17963	20555
	» Termonde und Gent	9864	19209	21084	24429
	» Gent und Brigg	11687	19859	18833	25736
	» Brigg und Ostende	5240	8606	8292	11172
	» Gent und Courtray........	11264	14571	17951	24255
	» Courtray und Mouscron ...	2471	2925	3316	5339
	» Mouscron und Tournay....	4494	4466	5268	11204
		53243	86106	92707	122690
Süd....	Zwischen Brüssel und Hal	4904	8117	10563	9999
	» Hal und Braine-le-Comte ..	4991	8364	9993	9153
	» Braine-le-Comte u. Soignies	1525	2297	2957	2561
	» Soignies und Mons (Bergen)	7555	11263	13893	12635
	» Mons und Quiévrain.......	6078	8608	11384	9364
	» Braine-le-Comte u. Manage	2348	3951	4685	6170
	» Manage und Charleroy. ...	4572	7614	8979	11190
	» Charleroy und Namur	6148	9274	10436	15542
		38121	59488	72890	76614
	Separat- und ausserordentliche Fahrten, und Beförderungen auf den Verzweigungen	7233	2345	2383	2165
	Totale	167000	260000	298000	343000

nen und Waggons, welche die Personenzüge bilden.

Gepäck-Waggons.	Waggons zu Eilgütern.	Pferde-Waggons.	Waggons zu Frachten, beladen mit					Fremde Waggons zu Frachten.	Waggons zur Beförderung	
			Vieh.	Equipagen.	verschiedenen Frachten	Für den Betriebsdienst.	leer.		der Gefangenen.	derBriefpost.
19166	18774	772	1184	2210	5022	1052	3050	342	876	74
7440	7880	770	575	1215	6220	166	350	140	320	68
26606	26654	1542	1759	3425	11242	1218	3400	482	1196	142
6365	6240	420	1148	2970	7995	880	698	1148	265	10
5086	4670	440	922	2322	7734	464	690	610	212	—
1668	1611	281	467	1770	6945	30	680	165	89	15
1101	1099	1	168	17	3880	156	2505	—	—	—
8847	9562	536	830	4599	4792	165	2678	—	273	4
1425	1563	88	179	664	402	12	93	126	26	—
24492	24745	1766	3714	12342	31748	1707	7344	2049	865	29
5278	7430	405	1343	2822	9228	223	9975	405	118	3578
4319	4665	276	1035	3276	9498	2721	5196	—	3	6678
9597	12095	681	2378	6098	18726	2944	15171	405	121	10256
9213	9815	555	1405	1900	6628	130	445	198	603	13
12179	11557	720	1683	2295	8508	462	1371	234	582	18
9458	9333	374	761	2290	19256	1832	6444	447	585	5
4176	4012	176	184	1102	6750	518	2228	188	22	—
9995	10836	369	2129	1233	7088	756	1143	94	225	6588
3123	2943	84	556	242	1560	124	189	24	41	1470
4298	3918	34	474	36	10898	1130	7888	—	64	42
52442	52414	2312	7192	9098	60680	4952	19708	1185	2122	8136
2472	3380	893	239	904	9348	792	3668	5	386	1098
3455	2909	1228	377	1080	9255	611	3987	56	427	1032
734	735	314	110	264	3054	278	619	26	95	376
3570	3544	1853	445	1225	14700	1628	3600	55	268	1830
2970	2944	1284	140	994	9884	898	2628	66	171	2900
1115	1098	106	50	123	3249	159	1434	2	174	3
2088	2205	135	36	159	4266	84	288	—	350	6
3062	3069	113	44	288	8528	280	2164	—	410	—
19466	19884	5926	1441	5037	62284	4730	18388	210	2281	7245
2397	208	273	516	—	320	449	989	69	415	192
135000	136000	12500	17000	36000	185000	16000	65000	4400	7000	26000

Tabelle

Fahrten nach Myriameters geleistet durch die Maschi-

Linie.	Benennung der Fahrten.	Maschinen.	Personen-Waggons. I. Klasse.	II.	III.
Nord......	Zwischen Brüssel und Mecheln	3290	434	1032	2570
	» Mecheln und Antwerpen ...	5218	1420	2430	5725
		8508	1854	3462	8295
Ost.........	Zwischen Mecheln und Löwen	5735	1340	1828	7195
	» Löwen und Tirlemont	5928	689	2188	5630
	» Tirlemont und Landen.....	4277	149	1314	3716
	» Landen und St. Trond.....	—	—	—	—
	» Landen und Ans	10164	168	2804	8544
	» Ans und Lüttich	—	—	355	499
		26104	2346	8489	25584
Vesdre...	Zwischen Lüttich und Verviers	7570	1205	1598	9585
	» Verviers und Ronheide.....	6918	1050	1731	4803
		14488	2255	3329	14388
West.....	Zwischen Mecheln und Termonde....	1870	133	315	2125
	» Termonde und Gent	2235	18	120	2196
	» Gent und Brigg	—	—	—	—
	» Brigg und Ostende	—	—	—	—
	» Gent und Courtray	3407	252	806	4290
	» Courtray und Mouscron ...	765	70	80	875
	» Mouscron und Tournay....	—	—	—	—
		8277	473	1321	9486
Süd........	Zwischen Brüssel und Hal..........	2540	512	1374	2531
	» Hal und Braine-le-Comte ..	2441	483	1304	2430
	» Braine-le-Comte u. Soignies	784	51	59	665
	» Soignies und Bergen	4135	263	273	3018
	» Bergen und Quiévrain.....	3112	208	266	2892
	» Braine-le-Comte u. Manage	3045	—	1212	926
	» Manage und Charleroy	6084	36	2082	2071
	» Charleroy und Namur	2920	7	2068	1467
		25061	1560	8638	16000
Fremdes Gebieth.	Zwischen Quiévrain und Valenciennes	—	—	—	—
	» Ronheide und Aachen	—	—	—	—
	» Aachen und Eschweiler....	—	—	—	—
	» Eschweiler und Düren.....	—	—	—	—
	» Düren und Köln	—	—	—	—
		—	—	—	—
	Separat- und ausserordentliche Fahrten, und Beförderungen auf den Verzweigungen	5562	512	761	247
	Totale..........	88000	9000	26000	74000

nen und Waggons, welche die Frachtzüge bilden.

Waggons für Eilgüter.	Pferde-Waggons.	Waggons für Frachten, beladen mit						Fremde Waggons zu Frachten.
		Vieh.	Equipagen.	verschiedenen Frachten.	Für den Betriebsdienst.	leer.	Auf fremdem Gebieth zirkulirend.	
2162	502	66	30	37292	1224	5820	—	84
1663	1163	2150	348	45893	1360	20868	—	2278
3825	1665	2216	378	83185	2584	26688	—	2362
2425	150	150	15	61648	1990	14198	—	1238
942	20	236	34	57690	1778	12784	—	1748
1631	2	318	9	40416	3623	10743	—	2091
—	—	—	—	—	—	—	—	—
4354	94	168	11	117278	8946	25179	—	5500
663	1	69	—	35494	94	5078	—	987
10015	267	941	69	312526	16431	67982	—	11564
1925	85	398	55	68418	1153	36183	—	4950
924	24	711	51	39417	3783	27009	—	5000
2849	109	1109	106	107835	4936	63192	—	9950
1788	40	23	—	22595	1448	7043	—	70
860	3	6	3	23496	1710	11244	—	51
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
1598	9	14	—	27909	6381	21609	—	36
737	—	2	—	4440	769	4210	—	18
—	—	—	—	—	—	—	—	—
4983	52	45	3	78440	10308	44106	—	175
1397	204	83	26	37692	1478	10088	—	—
1560	142	68	9	38784	1293	11706	—	295
653	15	5	10	7830	336	3613	—	177
3300	25	35	50	36323	3153	15910	—	25
1300	8	8	10	16946	1914	10150	—	24
924	7	15	2	31977	1678	23924	—	—
1182	6	3	3	35199	2664	30330	—	—
1712	—	4	20	18720	1530	6224	—	—
12028	407	221	130	223471	14046	111945	—	521
—	—	—	—	—	—	—	15398	—
—	—	—	—	—	—	—	5003	—
—	—	—	—	—	—	—	25854	—
—	—	—	—	—	—	—	22618	—
—	—	—	—	—	—	—	56592	—
—	—	—	—	—	—	—	125465	—
300	—	468	314	543	695	1087	535	28
34000	2500	5000	1000	806000	49000	315000	126000	24600

Tabelle Nr. 47.

Wiederholung der mit den Waggons bewerkstelligten Fahrten.

Bezeichnung der Waggons.	Diese passirten Myriametres		Summe der passirten Myriametres.	Totale in Bezug der Waggons.
	mit Reisenden.	mit Frachten.		
Personenwaggons erster Klasse .	260000	9000	269000	
Personenwaggons zweiter Klasse	298000	26000	324000	
Personenwaggons dritter Klasse	343000	74000	417000	
Gesammtfahrt der Personenwaggons				1010000
Waggons für das Gepäck . . .	135000	—	135000	135000
Waggons für Eilgüter	136000	34000	170000	170000
Pferde-Waggons	12500	2500	15000	15000
Waggons zu Frachten:				
1. Ladung mit Schlachtvieh . .	17000	5000	22000	
2. Ladung mit Equipagen . . .	36000	1000	37000	
3. Ladung mit verschiedenen Frachten	185000	806000	991000	
4. Ladung für den Betriebsdienst	16000	49000	65000	
5. Leere Waggons	65000	315000	380000	
Gesammtfahrt der Waggons für Frachten				1495000
Zum Transport für Gefangene bestimmte Waggons	7000	—	7000	7000
Zur Beförderung der Briefpost bestimmte Waggons	26000	—	26000	26000
Fremde Waggons für Frachten auf belgischem Grund und Boden zirkulirend	4400	24600	29000	29000
Gesammtfahrt der auf belgischem Grund und Boden zirkulirenden Waggons	1540900	1346100	2887000	2887000
Belgische Waggons für Frachten, welche auf fremdem Territorium zirkulirten	—	126000	126000	126000

Die Zugsarbeit begreift, nebst der Fahrt der Lokomotive selbst, noch eine beigegebene Vorbereitungsarbeit, von welcher wir bis jetzt noch nicht gesprochen haben.

Beinahe alle Lokomotiv-Ausgaben sind mit ihren Fahrten oder mit ihrer dynamischen Arbeit in Verhältniss, dennoch aber gibt es einige dieser Ausgaben, welche unabhängig von denselben sind, als die Beheizung, Reinigung und in Zugsetzung der Maschinen, welche sich täglich für jedes in Verwendung gebrachte Lokomotive erneuern, aber doch immer, wie auch die Fahrt oder die Ladung der Maschine sich gestaltet, dieselben bleiben. Auf gleiche Art verhält es sich auch mit dem Verbrauch, welchen die Maschinen erfordern, die während der Zwischenzeit der Züge stationiren, oder wenn sie als Reservemaschinen in den Stationen geheizt bleiben. Es ist klar, dass dieser Verbrauch nichts mit den Fahrten derselben noch mit ihrer dynamischen Verrichtung gemein hat. Um dieses zu bemessen, ist es daher nöthig, eine abgetheilte Rechnung über die besondere verhältnissmässige Arbeit eines jeden zu stellen.

Diese Arbeiten bestehen in zwei zur Vorbereitung gehörigen Theilen, und diese sind die Beheizung und Reinigung der Maschine und die Stationirungsarbeit.

Die nebenstehende Tabelle Nr. 48 bezeichnet die Menge dieser zwei Arbeitsgattungen, welche im Jahre 1844 in jeder der Remise-Stationen der belgischen Eisenbahnen in Ausübung gebracht wurden. Diese Tabelle enthält nebstbei die Fahrten der Maschinen jeder Station, und wird daher als Kontrole der vorhergehenden Tabellen dienen.

Man sieht hierbei, dass die Zahl der Maschinen, welche in Bewegung gesetzt wurden, sich auf 23,021 beläuft, dass die Stundenanzahl, während welchen diese Maschinen stationirten,

Für die arbeitenden Maschinen	118,382
und für die Reservemaschinen	60,255

Stunden beträgt.

Man sieht demnach, dass die Fahrten der Maschinen sich folgendermassen vertheilen:

	Myriameter.
Fahrten der arbeitenden Maschinen mit 11- und 13zölligem Cylinder .	191,362
Fahrten der arbeitenden Maschinen mit 14- und 16zölligem Cylinder .	57,168
Ausserordentliche Fahrten, geschehen durch die Reservemaschinen bei zufälligen Gelegenheiten etc.	6470
Hauptsumme mit der weiter oben angeführten gleich . .	255,000

Tabelle Nr. 48.

Lokomotivdienst.

Bezeichnung der Sektionen.	Anzahl der beheizt gewesenen Maschinen.	Fahrten der Maschinen. Ordinäre von 11- bis 13- zölligem Cylinder.	Fahrten der Maschinen. Starke von 14- bis 16- zölligem Cylinder.	Stationirung der arbeitenden Maschinen.	Stationirung der Reserve-Maschinen.
Nord.					
Brüssel	1827	18739½	115	12053	3699
Antwerpen	1248	8875½	5143½	7341	3870
West.					
Mecheln	1183	8503	6583½	5911	4882
Gent	1942	28002	1741	12762	897
Ostende	835	11065	—	6919	—
Courtray	253	183½	—	3036	—
Tournay	749	11273	—	6335	—
Ost.					
Mecheln	1019	12889½	6089½	2917	3974
Tirlemont	1869	12028	4460	12068	5607
St. Trond	732	2388½	—	3226	4072
Ans	1502	13024	4848½	6987	1601
Lüttich	1374	5365½	6036	6782	3286
Verviers	1465	3245	7335	7416	2070
Ronheide	854	6005	395½	2907	4048
Mittäglich (Süd).					
Brüssel	1113	10886	24½	3373	5842
Braine-le-Comte . . .	2384	10592½	14330	8748	5587
Quiévrain	1103	14548½	—	3375	3700
Charleroy	477	3968	17	2661	1971
Namur	1102	9780	19	3520	5149
Total . . .		191362			
Ausserordentliche Fahrten durch die Reserve-Maschinen bewerkstelligt, ungefähr		6470			
Hauptsumme . .	23021	197832	57168	118382	60255

§. 3. Berechnung des Bahnunterhaltungs- und Ueberwachungsdienstes.

Die Unterhaltung der Bahn und die Ueberwachung des Dienstes derselben muss sich nach der Entwicklung der in Betrieb stehenden Bahnstrecke bemessen. Die Einheit der Arbeit wird daher der unterhaltene oder benützte Myriameter Bahnstrecke sein.

Die Ausdehnung der im Jahre 1844 zum Betrieb eröffneten belgischen Eisenbahnen ist sammt den Nebenverzweigungen auf 55 Myriameter angenommen.

Es könnte nützlich sein, abgesondert die ganze Entwicklung der Geleise zu kennen, welche nothwendigerweise beträchtlicher als jene der Bahn ist. Das nachfolgende Tableau Nr. 49 bezeichnet genau den Bestand der Geleise jeder Station, ob sie einfach oder doppelt sind etc.

Die Gesammtentwicklung der Geleise war im Jahre 1844:

Für die Hauptgeleise	769,261	Metres.
Für die Nebengeleise	83,608	»
Zusammen im Ganzen	852,869	»

Diese Länge überschreitet um 55 Prozent die eigentliche Länge der Bahn.

Tabelle Nr. 49.

Entwicklung der Haupt- und Nebengeleise im Jahre 1844.

Linie.	Bezeichnung der Sektionen.	Anzahl der Hauptgeleise.	Entwicklung der Geleise nach Current-Metres.	Bemerkungen.
Nord.	Brüssel nach Mecheln	doppelte Geleise	60282	Die Sektion von Brüssel nach Mecheln begreift die Verzweigungen in sich, welche die nördliche und südliche Linie mitsammen verbinden, so wie auch die Passagiers- und Frachten-Station zu Antwerpen.
»	Mecheln nach Antwerpen . . .	» »	55853	
West	Mecheln nach Termonde . . .	» »	58854	
»	Termonde nach Gent	» »	65968	
»	Gent nach Brigg	einfache Geleise	47575	
»	Brigg nach Ostende	» »	24521	
»	Gent nach Courtray	» »	48372	
»	Courtray nach Tournay . . .	» »	39841	
Ost...	Mecheln nach Löwen	doppelte Geleise	50172	
»	Löwen nach Tirlemont	» »	39331	
»	Tirlemont nach Waremme . .	» »	57419	
»	Waremme nach Ans	» »	41337	
»	Ans nach Meuse	» »	18155	
»	Landen nach St. Trond	einfache Geleise	11990	
»	Meuse nach Chênée	doppelte Geleise	5300	
»	Chênée nach Pepinster	einfache Geleise	19390	Die Sektionen von Chênée nach Pepinster und von da an die preussische Gränze haben im J. 1844 ein doppeltes Geleise bekommen, welches aber erst im J. 1845 in Betrieb gebracht wurde.
»	Pepinster nach der preuss. Gränze	» »	21497	
Süd...	Brüssel nach Tubize	» »	23965	
»	Tubize nach Soignies	» »	20754	
»	Soignies nach Mons (Bergen) .	» »	28111	
»	Bergen nach Quiévrain	» »	24711	
»	Braine-le-Comte nach Charleroy	» »	46271	
»	Charleroy nach Namur	» »	43200	
	Gesammtentwicklung . .		852869	

Eilftes Kapitel.

Berechnung der geleisteten Arbeiten. (Fortsetzung.)

§ Berechnung der bestimmten Betriebsarbeit.

Um die bestimmte Betriebsarbeit zu erkennen, das heisst um die Zahl der Verkehrseinheiten zu berechnen, muss man suchen, wie viele Einheiten der Ladung jeder Art und auf welche Entfernung sie befördert worden sind.

Diess geschah in den nachstehenden zwei Tabellen Nr. 50 und 51, und es zeigte sich die Gesammtzahl der Handelseinheiten wie folgt:

Reisende der I. Klasse	2,296,400
» der II. »	4,095,900
» der III. »	6,842,900
» aller drei Klassen	13,235,200
Gepäck	75,962
Eilgüter	315,298
Equipagen	36,881
Pferde	25,118
Grosses Vieh	94,147
Kleines Vieh	261,596
Frachten	3,333,843

Ausser diesen öffentlichen Beförderungen sind auch mehrere unentgeltliche entweder für den Betriebsdienst selbst oder auf Rechnung des Staates, als da sind die Beförderung der Briefposten, die Transportirung der Gefangenen und dergleichen. Man kann aber nur diese letztern und die Beförderung der Betriebsdienstes-Gegenstände als Handelseinheiten verwerthen.

Gefangene	70,000
Beförderte Gegenstände für den Betriebsdienst	100,000

Wir wiederholen hier, dass die Einheit des Verkehres die Beförderung auf die Strecke eines Myriameters bedeutet, sei es nun auf ein Individuum oder auf einen Gegenstand, wenn es sich um Reisende, Gefangene, Equipagen, Pferde und Schlachtvieh handelt, sei es auf eine Tonne Gewicht, wenn von Gepäcke, Eilgütern oder Frachten die Rede ist.

Tabelle

Verzeichniss der im Jahre 1844 *beför-*

Bezeichnung der Fahrstrecken.	Reisende *). I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Total.	Gepäck.
	Hundert.				Tonn.
Beförderung auf ½ Myriameter.					
Von Lüttich nach Ans	0	1	8	9	—
» Ans nach Lüttich	0	1	7	9	0
» Chênée nach Lüttich	—	—	—	—	—
» Lüttich nach Chênée	—	—	—	—	—
» Soignies nach Braine-le-Comte . .	1	19	26	46	3
» Braine-le-Comte nach Soignies . .	1	17	27	45	3
Coupés auf die Fahrstrecke von 1 Lieue	7	15	32	54	—
Total der Beförderung auf ½ Myriam.	10	53	100	163	6
Beförderung auf 1 Myriameter.					
Von Mouscron nach Courtray	13	52	184	249	150
» Courtray nach Mouscron	15	56	188	259	113
» St. Trond nach Landen	1	7	37	45	10
» Landen nach St. Trond	1	7	33	41	4
» Chênée nach Ans	—	—	—	—	—
» Ans nach Chênée	—	—	—	—	—
Coupés auf die Fahrstrecke von 2 Lieues	6	21	56	83	—
Total der Beförderung auf 1 Myriam.	36	143	498	677	277
Beförderung auf 1½ Myriameter.					
Von Landen nach Tirlemont	0	4	31	35	2
» Tirlemont nach Landen	1	4	44	49	21
» Waremme nach Landen	0	2	17	19	2
» Landen nach Waremme	0	2	14	17	1
» Herbesthal nach Verviers	17	40	83	140	146
» Verviers nach Herbesthal	17	35	90	142	244
» Hal nach Brüssel	34	213	195	142	49
» Brüssel nach Hal	33	192	179	404	82
» Braine nach Hal	1	5	9	15	2
» Hal nach Braine	1	8	9	18	4
Total der Beförderung auf 1½ Myriam.	105	505	671	1281	553

Anmerkung. Man hat 100 Reisende für eine Einheit angenommen. Aus dieser Ur-
über 50 angenommen. Daher entsteht der Unterschied, auf welchen

Nr. 50.

derten Reisenden und Frachten.

Eilgüter. Kollis von 5 Kilogr. und darunter.	Eilgüter. Kollis von mehr als 5 Kilogr.	Geld u. werthvolle Gegenstände.	Equipagen.	Pferde.	Grosses Schlachtvieh.	Kleines Schlachtvieh.	Frachten. I. Klasse.	Frachten. II. Klasse.	Frachten. III. Klasse.	Frachten. Durch gemiethete Waggons.	Frachten. Zusammen.
	Tonn.	Stücke.					Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.
3	—	—	—	—	—	—	14973	3	—	—	14976
6	1	1	—	—	—	40	73	—	1	40	114
12	2	7	—	—	—	—	11	1	—	—	12
63	26	3	—	—	—	—	486	30	—	16	532
32	2	1	—	—	—	—	6	4	—	—	10
34	5	2	1	—	—	—	2	1	0	—	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
150	36	14	1	—	—	40	15551	39	1	56	15647
282	104	28	2	—	—	—	149	99	38	537	823
327	102	3	7	—	142	395	880	333	5	648	1866
146	26	7	—	—	—	—	17	5	8	—	30
99	11	6	—	—	—	—	280	7	3	—	290
3	—	—	—	—	—	—	84	0	—	—	84
2	1	—	—	—	—	—	9754	—	—	—	9754
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
859	244	44	9	—	142	395	11164	444	54	1185	12847
79	5	14	—	—	—	127	196	8	4	47	255
318	52	2	—	—	—	—	504	0	6	—	510
75	6	4	—	—	—	—	189	9	—	—	198
43	2	4	—	—	—	3	70	2	2	—	74
425	1397	3	34	18	18	—	564	959	91	5	1619
130	776	34	21	6	6	—	126	68	49	4	247
—	—	—	—	—	—	—	207	97	35	152	491
1315	73	64	2	—	2	—	236	157	30	1	424
50	3	1	—	—	—	—	29	—	0	—	29
49	11	7	—	—	—	—	115	1	—	—	116
2484	2325	133	57	24	26	130	2236	1301	217	209	3963

sache hat man die Zahlen unter 50 weggelassen, und als 1 ganze Einheit die Zahlen man bei der Addition stossen wird. Die 0 bedeutet eine Zahl unter 50.

Bezeichnung der Fahrstrecken.	Reisende. I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Total.	Gepäck.
	Hundert.				Tonn.
Beförderung auf 2 Myriameter.					
Von Mecheln nach Brüssel	93	215	439	747	180
» Brüssel und Mecheln	91	233	478	802	115
» Ostende nach Brigg	54	126	232	412	98
» Brigg nach Ostende	48	121	228	397	100
» Tournay nach Mouscron	7	37	96	140	24
» Mouscron nach Tournay	7	33	87	127	18
» Tirlemont nach Löwen	9	46	122	177	24
» Löwen nach Tirlemont	9	46	130	185	40
» Ans nach Waremme	0	2	34	36	8
» Waremme nach Ans	0	2	42	44	5
» Verviers nach Chênée	—	—	—	—	—
» Chênée nach Verviers	—	—	—	—	—
» Soignies nach Hal	1	4	4	9	2
» Hal nach Soignies	1	5	3	9	3
» Quiévrain nach Bergen	20	63	57	140	83
» Bergen nach Quiévrain	19	65	60	144	63
Total der Beförderung auf 2 Myriam.	359	998	2012	3369	763
Beförderung auf 2½ Myriameter.					
Von Termonde nach Mecheln	2	11	44	57	9
» Mecheln nach Termonde	2	12	43	57	10
» Antwerpen nach Mecheln	33	109	156	298	65
» Mecheln nach Antwerpen	36	132	156	324	57
» Löwen nach Mecheln	13	47	73	133	24
» Mecheln nach Löwen	15	52	82	149	33
» St. Trond nach Tirlemont	1	12	24	37	18
» Tirlemont nach St. Trond	2	13	24	39	24
» Waremme nach Tirlemont	0	3	13	16	2
» Tirlemont nach Waremme	0	3	17	20	3
» Waremme nach St. Trond	1	3	13	17	1
» St. Trond nach Waremme	1	4	13	18	3
» Lüttich nach Waremme	2	15	39	56	11
» Waremme nach Lüttich	3	25	71	99	5
» Verviers nach Lüttich	28	52	196	276	71
» Lüttich nach Verviers	28	51	224	303	83
» Bergen nach Soignies	4	26	44	74	13
» Soignies nach Bergen	3	29	33	65	8
Total der Beförderung auf 2½ Myriam.	174	599	1265	2038	440

Eilgüter.		Geld u. werthvolle Gegenstände.	Equipagen.	Pferde.	Grosses Schlachtvieh.	Kleines Schlachtvieh.	Frachten.				
Kollis von 5 Kilogr. und darunter.	Kollis von mehr als 5 Kilogr.						I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Durch gemiethete Waggons.	Zusammen.
	Tonn.	Stücke.					Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.
3431	219	360	10	—	1622	24	1455	219	53	29	1756
5397	416	257	9	—	6	128	569	1245	20	146	1980
1386	98	54	31	—	—	—	114	33	2	9	158
1893	275	167	20	—	95	176	21	7	1	—	29
325	95	20	—	—	7	76	19242	82	1	49	19374
325	74	10	1	—	2	57	7	33	6	28	74
346	62	33	—	1	4	69	898	91	32	—	1021
683	94	21	—	—	—	—	1363	264	17	4	1648
280	20	5	—	—	1	—	3084	11	1	4	3100
28	5	18	—	—	1	—	2308	39	0	—	2347
57	13	5	1	—	—	—	12	7	—	—	19
117	34	11	—	—	—	—	7041	59	1	154	7255
54	6	8	—	—	—	—	329	1	0	—	330
73	6	14	—	—	—	436	408	15	4	—	427
283	52	28	9	—	—	—	31	597	4	51	683
711	67	31	9	—	25	—	304	106	10	25	445
15389	1536	1042	90	1	1763	966	37186	2809	152	499	40646
456	36	31	—	—	—	214	105	11	—	—	116
473	23	46	—	—	214	—	43	12	3	4	62
2589	336	60	3	2	61	—	221	507	23	125	876
1036	118	132	5	—	93	1109	28	59	58	9	154
802	111	59	2	—	4	—	161	158	6	17	342
767	89	80	8	1	4	—	507	101	15	18	641
285	20	35	—	—	—	—	19	8	1	5	33
536	63	13	—	—	—	—	82	17	2	—	101
90	22	57	—	—	—	—	49	0	10	—	59
254	45	4	—	—	—	—	193	79	1	—	273
117	9	18	—	—	—	—	50	5	4	10	69
186	24	10	—	—	—	—	6	6	26	18	56
804	130	13	—	—	—	—	361	81	1	—	443
286	23	122	—	—	—	—	1373	68	22	—	1463
785	513	121	3	—	—	—	189	178	9	372	748
1464	1055	144	10	—	37	—	17972	1071	6	216	19265
307	20	19	—	—	—	—	8	7	1	8	24
197	16	15	—	—	—	—	327	17	0	—	344
11434	2653	979	31	3	413	1323	21694	2385	188	802	25069

Bezeichnung der Fahrstrecken.	Reisende. I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Total.	Gepäck.
	Hundert.				Tonn.
Beförderung auf 3 Myriameter.					
Von Gent nach Termonde	12	50	97	159	21
» Termonde nach Gent	13	50	102	165	21
» Landen nach Löwen	0	2	9	11	1
» Löwen nach Landen	0	1	9	10	1
» Chênée nach Waremme	—	—	—	—	—
» Waremme nach Chênée	—	—	—	—	—
» Verviers nach Ans	0	0	1	1	0
» Ans nach Verviers	—	0	1	1	—
» Braine nach Brüssel	4	27	41	72	10
» Brüssel nach Braine	4	28	36	68	19
» Bergen nach Braine	2	12	29	43	4
» Braine nach Bergen	2	14	18	34	3
» Tournay nach Courtray	6	26	50	82	42
» Courtray nach Tournay	7	28	46	81	49
Total der Beförderung auf 3 Myriam.	50	238	439	727	171
Beförderung auf 3½ Myriameter.					
Von Ans nach Landen	—	1	10	11	2
» Landen nach Ans	0	0	11	11	3
» Herbesthal nach Chênée	—	—	—	—	—
» Chênée nach Herbesthal	—	—	—	—	—
» Soignies nach Brüssel	8	30	35	73	20
» Brüssel nach Soignies	8	31	30	69	25
» Namur nach Charleroy	6	20	41	67	35
» Charleroy nach Namur	7	24	39	70	36
» Hal nach Mecheln	—	—	—	—	—
» Mecheln nach Hal	—	—	—	—	—
Total der Beförderung auf 3½ Myriam.	29	106	166	301	121
Beförderung auf 4 Myriameter.					
Von Tirlemont nach Mecheln	2	9	23	34	6
» Mecheln nach Tirlemont	2	9	21	32	7
» St. Trond nach Löwen	2	11	18	31	10
» Löwen nach St. Trond	2	10	17	29	13
» Lüttich nach Landen	1	5	10	16	5
» Landen nach Lüttich	1	6	14	21	2
» Herbesthal nach Lüttich	41	57	76	174	206
» Lüttich nach Herbesthal	49	49	72	170	236
Total der Beförderung auf 4 Myriam.	100	156	251	507	485

Eilgüter.		Geld u. werthvolle Gegenstände.	Equipagen.	Pferde.	Grosses Schlachtvieh.	Kleines Schlachtvieh.	Frachten.				
Kollis von 5 Kilogr. und darunter.	Kollis von mehr als 5 Kilogr.						I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Durch gemiethete Waggons.	Zusammen.
	Tonn.	Stücke.					Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.
1401	135	45	—	—	55	—	57	94	6	18	175
906	105	124	1	—	2	—	212	18	0	15	245
98	6	51	1	—	—	—	191	1	25	4	221
228	23	9	—	—	—	—	997	16	7	4	1024
4	0	—	—	—	—	—	62	1	0	—	63
4	0	—	—	—	—	—	34	2	2	—	38
3	0	—	—	—	—	—	15	1	—	—	16
2	0	—	—	—	—	—	93	1	—	4	98
402	42	75	2	—	—	—	219	171	4	—	394
874	107	27	—	3	60	20	55	251	4	9	319
229	14	6	1	—	—	—	39	10	1	—	50
164	22	16	—	—	29	—	35	21	0	—	56
517	355	84	1	—	7	23	1273	138	4	11	1426
725	323	33	—	—	324	1007	159	247	1	482	889
5557	1132	470	6	3	477	1050	3441	972	54	547	5014
11	8	8	—	—	—	—	8614	6	0	—	8620
3	6	11	—	—	—	—	924	64	—	—	988
—	—	—	—	—	—	—	4163	—	—	—	4163
9	37	—	—	—	—	—	208	141	—	5	354
496	74	133	19	11	—	—	6002	328	23	7	6360
1245	164	29	22	7	48	—	402	459	23	91	975
465	112	30	2	—	—	91	767	64	1	30	862
361	52	68	1	—	—	—	778	44	4	—	826
91	8	5	—	—	—	—	78	1	0	—	79
34	4	2	—	—	4	—	—	3	1	5	9
2715	465	286	44	18	52	91	21936	1110	52	138	23236
396	74	24	—	—	8	5178	412	36	6	7	461
297	58	27	1	—	—	—	146	31	20	7	204
248	26	108	—	—	3	—	96	35	22	—	153
468	111	17	—	—	65	—	2697	117	11	21	2846
165	38	29	—	—	66	—	21	14	1	2	38
79	9	56	—	—	—	—	1447	23	0	4	1474
121	353	13	159	9	882	—	1210	499	68	—	1777
234	646	23	179	10	18	—	26803	1042	244	—	28089
2008	1315	297	339	19	1042	5178	32832	1797	372	41	35042

Bezeichnung der Fahrstrecken.	Reisende.				Gepäck.
	I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Total.	
	Hundert.				Tonn.
Beförderung auf 4½ Myriameter.					
Von Antwerpen nach Brüssel	200	332	375	907	447
» Brüssel nach Antwerpen	188	376	342	906	416
» Termonde nach Brüssel	12	41	97	150	24
» Brüssel nach Termonde	12	37	106	155	24
» Löwen nach Brüssel	56	125	196	377	68
» Brüssel nach Löwen	57	126	198	381	79
» Löwen nach Antwerpen	12	41	62	115	30
» Antwerpen nach Löwen	13	40	62	115	32
» Brigg nach Gent	37	85	124	246	84
» Gent nach Brigg	35	87	135	257	90
» Courtray nach Gent	18	65	106	189	64
» Gent nach Courtray	18	69	114	201	102
» Waremme nach Löwen	0	1	4	5	1
» Löwen nach Waremme	0	1	5	6	1
» Ans nach Tirlemont	0	1	8	9	1
» Tirlemont nach Ans	0	1	8	9	1
» Ans nach St. Trond	0	1	8	9	0
» St. Trond nach Ans	0	1	7	8	0
» Chênée nach Landen	—	—	—	—	—
» Landen nach Chênée	—	—	—	—	—
» Herbesthal nach Ans	—	—	—	—	—
» Ans nach Herbesthal	—	0	0	0	0
» Bergen nach Hal	1	3	4	8	2
» Hal nach Bergen	1	4	3	8	3
» Charleroy nach Braine	0	2	5	8	1
» Braine nach Charleroy	0	5	6	12	2
» Quiévrain nach Soignies	0	2	3	6	2
» Soignies nach Quiévrain	0	2	3	5	2
Total der Beförderung auf 4½ Myriam.	663	1448	1981	4092	1476

Eilgüter.		Geld u. werthvolle Gegenstände.	Equipagen.	Pferde.	Grosses Schlachtvieh.	Kleines Schlachtvieh.	Frachten.				
Kollis von 5 Kilogr. und darunter.	Kollis von mehr als 5 Kilogr.						I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Durch gemiethete Waggons.	Zusammen.
	Tonn.	Stücke.					Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.
8880	1713	838	118	122	228	32	1340	728	88	373	2529
11008	1020	1853	150	33	6	—	649	1113	40	207	2009
1072	126	139	—	—	689	6	173	123	1	10	307
1634	80	169	1	—	—	—	29	126	6	—	161
1255	191	325	8	—	9	8	1690	1257	22	198	3167
2683	359	194	4	1	4	—	210	774	34	258	1276
681	204	464	5	—	—	24	1575	513	7	71	2166
1693	424	81	4	—	—	28	320	97	100	69	586
1325	141	293	24	3	38	—	137	5	1	27	170
2046	443	155	16	5	31	20	24	36	6	47	113
2025	334	310	5	3	—	—	522	116	10	752	1400
2074	471	583	5	6	41	5	875	283	1	1730	2889
50	5	53	—	—	—	—	94	40	6	2	142
135	25	9	—	—	—	—	2438	18	1	3	2460
29	3	7	—	—	—	—	13703	2	1	25	13731
6	38	11	—	—	—	17	389	9	—	—	398
18	0	3	—	—	—	—	5037	0	0	—	5037
6	9	3	—	—	22	2	—	1	—	3	4
4	3	—	—	—	—	—	13	11	—	—	24
1	0	—	—	—	—	—	1104	9	0	—	1113
—	1	—	—	—	—	—	4	—	—	—	4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
125	6	21	—	—	—	—	81	6	15	2	104
133	19	54	—	—	—	58	63	24	8	107	202
19	2	8	—	—	—	—	60	1	—	—	61
15	1	5	—	—	—	—	10	—	—	—	10
23	2	9	1	—	—	—	23	1	2	—	26
13	3	9	—	—	—	—	1116	1	—	—	1117
36953	5623	5596	341	173	1068	200	31679	5294	349	3884	41206

Bezeichnung der Fahrstrecken.	Reisende				
	I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Total.	Gepäck.
	Hundert.				Tonn.
Beförderung auf 5 Myriameter.					
Von Termonde nach Antwerpen	5	13	27	45	7
» Antwerpen nach Termonde	8	14	25	47	9
» Löwen nach Termonde	2	5	9	16	4
» Termonde nach Löwen	2	6	9	17	5
» Lüttich nach Tirlemont	3	8	14	25	18
» Tirlemont nach Lüttich	4	11	19	34	18
» Lüttich nach St. Trond	4	10	17	31	14
» St. Trond nach Lüttich	5	11	21	37	12
» Verviers nach Waremme	0	0	2	2	1
» Waremme nach Verviers	0	0	2	2	0
» Quiévrain nach Braine	1	5	5	11	3
» Braine nach Quiévrain	0	2	3	5	1
» Charleroy nach Soignies	0	1	2	3	2
» Soignies nach Charleroy	0	2	2	4	3
» Braine nach Mecheln	—	—	—	—	—
» Mecheln nach Braine	—	—	—	—	—
Total der Beförderung auf 5 Myriam.	34	88	157	279	97
Beförderung auf 5½ Myriameter.					
Von Gent nach Mecheln	7	19	33	59	21
» Mecheln nach Gent	10	23	40	73	27
» Landen nach Mecheln	0	1	1	2	0
» Mecheln nach Landen	0	1	1	2	0
» Mouscron nach Gent	18	36	55	109	71
» Gent nach Mouscron	20	40	58	118	93
» Chênée nach Tirlemont	—	—	—	—	—
» Tirlemont nach Chênée	—	—	—	—	2
» Chênée nach St. Trond	—	—	—	—	—
» St. Trond nach Chênée	—	—	—	—	—
» Soignies nach Mecheln	—	—	—	—	—
» Mecheln nach Soignies	—	—	—	—	—
Total der Beförderung auf 5½ Myriam.	55	120	188	363	214

Eilgüter.		Geld u. werthvolle Gegenstände.	Equipagen.	Pferde.	Grosses Schlachtvieh.	Kleines Schlachtvieh.	Frachten.				
Kollis von 5 Kilogr. und darunter.	Kollis von mehr als 5 Kilogr.						I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Durch gemiethete Waggons.	Zusammen.
	Tonn.	S	t	ü	c	k e.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.
473	53	65	—	—	—	5	36	55	—	9	100
721	41	12	—	—	30	—	139	28	2	4	173
242	17	40	1	—	—	—	90	41	2	—	133
328	64	24	—	—	—	—	34	51	—	18	103
564	99	49	1	—	27	—	667	54	3	8	732
312	86	102	—	—	401	5	686	190	2	12	890
305	71	21	4	—	54	—	2487	41	3	9	2540
176	52	41	—	—	24	—	160	61	1	81	303
12	1	10	—	—	—	—	3	2	—	—	5
6	0	6	—	—	—	2	316	11	—	—	327
11	0	—	1	—	—	—	49	1	—	—	50
5	0	10	—	—	—	—	33	—	—	—	33
71	1	4	—	—	—	—	121	5	1	—	127
49	4	5	—	—	—	—	59	9	0	—	68
17	0	1	—	—	—	—	17	—	—	—	17
16	0	1	—	—	—	—	—	2	—	—	2
3308	489	391	7	—	536	12	4897	551	14	141	5603
725	101	60	5	1	—	—	99	48	1	27	175
660	52	96	1	—	63	—	355	55	7	15	432
18	2	1	—	—	—	115	24	5	—	5	34
14	0	3	—	—	—	—	16	1	0	2	19
145	16	25	25	9	—	—	42	18	5	18	83
116	81	90	34	26	64	768	862	245	2	476	1585
7	4	1	1	—	—	—	752	11	0	—	763
3	10	1	—	—	—	—	5	7	4	—	16
15	1	—	—	—	—	—	120	3	0	—	123
8	0	—	—	—	—	—	24	—	5	—	29
15	0	5	—	—	—	—	225	0	—	—	225
21	0	4	—	—	44	—	19	3	0	—	22
1747	267	286	66	36	171	883	2543	396	24	543	3506

Bezeichnung der Fahrstrecken.	Reisende.				Gepäck.
	I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Total.	
	Hundert.				Tonn.
Beförderung auf 6 Myriameter.					
Von Hal nach Antwerpen	—	—	—	—	—
» Antwerpen nach Hal	—	—	—	—	—
» Hal nach Termonde	—	—	—	—	—
» Termonde nach Hal	—	—	—	—	—
» Hal nach Löwen	—	—	—	—	—
» Löwen nach Hal	—	—	—	—	—
» Tirlemont nach Brüssel	12	37	60	109	33
» Brüssel nach Tirlemont	12	35	67	114	39
» Bergen nach Brüssel	52	97	93	242	115
» Brüssel nach Bergen	52	107	89	248	133
» Charleroy nach Hal	0	1	3	4	1
» Hal nach Charleroy	0	1	4	5	1
Total der Beförderung auf 6 Myriam.	128	278	316	722	322
Beförderung auf 6½ Myriameter.					
Von St. Trond nach Mecheln	1	2	5	8	3
» Mecheln nach St. Trond	1	2	5	8	3
» Tirlemont nach Antwerpen . . .	2	7	12	21	8
» Antwerpen nach Tirlemont . . .	2	8	15	25	10
» Ostende nach Gent	28	41	35	104	80
» Gent nach Ostende	28	44	44	116	98
» Ans nach Löwen	0	1	3	4	0
» Löwen nach Ans	0	1	4	5	0
» Verviers nach Landen	0	0	0	0	0
» Landen nach Verviers	—	0	0	1	0
» Quiévrain nach Hal	0	1	1	2	1
» Hal nach Quiévrain	0	1	1	2	2
» Herbesthal nach Waremme . . .	—	—	0	0	—
» Waremme nach Herbesthal . . .	0	0	0	0	0
Total der Beförderung auf 6½ Myriam.	62	109	125	296	205

Eilgüter.		Geld u. werthvolle Gegenstände.	Equipagen.	Pferde.	Grosses Schlachtvieh.	Kleines Schlachtvieh.	Frachten.				
Kollis von 5 Kilogr. und darunter.	Kollis von mehr als 5 Kilogr.						I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Durch gemiethete Waggons.	Zusammen.
	Tonn.	Stücke.					Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.
37	13	22	—	—	—	—	11	4	0	21	36
80	17	10	—	—	—	—	22	20	0	14	56
8	0	2	—	—	—	—	—	1	0	—	1
12	1	1	—	—	—	—	4	12	—	—	16
105	6	13	—	—	—	—	—	2	16	—	18
43	10	7	—	—	—	—	138	51	2	—	191
1458	234	300	4	—	119	599	803	335	121	62	1321
2686	319	134	5	1	17	—	196	253	32	14	495
2008	211	512	23	6	—	—	532	252	73	488	1345
4465	752	207	18	14	39	67	784	849	23	1254	2910
23	3	10	—	—	—	—	978	2	0	—	980
38	26	29	—	—	—	—	—	1	0	—	1
10963	1592	1247	50	21	175	666	3468	1782	267	1853	7370
103	20	19	—	—	7	1124	4	49	1	—	54
95	14	8	—	—	—	—	163	13	1	5	182
531	84	100	—	—	—	1000	199	106	1	74	380
949	217	12	—	—	—	—	405	424	32	134	995
825	132	112	42	4	—	—	536	40	2	112	690
1187	259	110	35	10	31	—	31	18	22	68	139
7	3	9	—	—	—	—	4171	19	15	—	4205
12	46	36	—	—	62	17	1738	108	—	23	1869
14	3	8	—	—	—	—	—	4	—	5	9
9	1	2	—	—	—	—	622	0	—	—	622
—	7	1	4	—	—	—	27	0	—	9	36
9	1	14	3	—	—	—	—	—	2	—	2
—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	166	—	—	—	—	—
3741	788	431	84	14	100	2307	7896	781	76	430	9183

Bezeichnung der Fahrstrecken.	Reisende.				
	I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Total.	Gepäck.
	Hundert.				Tonn.
Beförderung auf 7 Myriameter.					
Von Waremme nach Mecheln	0	0	1	1	0
» Mecheln nach Waremme	0	0	1	2	0
» Tirlemont nach Termonde	0	1	2	3	1
» Termonde nach Tirlemont	0	1	2	3	1
» Lüttich nach Löwen	6	12	18	36	31
» Löwen nach Lüttich	8	14	20	42	35
Total der Beförderung auf 7 Myriam.	14	29	44	87	68
Beförderung auf 7½ Myriameter.					
Von Gent nach Brüssel	96	145	153	394	185
» Brüssel nach Gent	95	143	163	401	181
» Landen nach Brüssel	0	3	8	11	2
» Brüssel nach Landen	1	2	7	10	2
» Brigg nach Termonde	1	3	6	10	3
» Termonde nach Brigg	1	2	5	8	2
» Courtray nach Termonde	1	3	4	8	2
» Termonde nach Courtray	1	1	3	5	2
» Tournay nach Gent	7	16	31	54	22
» Gent nach Tournay	8	18	80	106	28
» Chênée nach Löwen	—	—	—	—	—
» Löwen nach Chênée	—	—	—	—	—
» Verviers nach Tirlemont	0	0	1	2	2
» Tirlemont nach Verviers	0	1	1	2	2
» Verviers nach St. Trond	0	1	2	3	3
» St. Trond nach Verviers	0	0	1	2	2
» Charleroy nach Brüssel	17	33	43	93	45
» Brüssel nach Charleroy	19	33	46	98	54
» Charleroy nach Bergen	4	9	12	25	10
» Bergen nach Charleroy	4	8	14	26	13
» Braine nach Antwerpen	—	—	—	—	—
» Antwerpen nach Braine	—	—	—	—	—
» Braine nach Termonde	—	—	—	—	—
» Termonde nach Braine	—	—	—	—	—
» Braine nach Löwen	—	—	—	—	—
» Löwen nach Braine	—	—	—	—	—
» Hal nach Tirlemont	—	—	—	—	—
» Tirlemont nach Hal	—	—	—	—	—
Total der Beförderuug auf 7½ Myriam.	255	423	580	1258	560

Eilgüter.		Geld u. werthvolle Gegenstände.	Equipagen.	Pferde.	Grosses Schlachtvieh.	Kleines Schlachtvieh.	Frachten.				
Kollis von 5 Kilogr. und darunter.	Kollis von mehr als 5 Kilogr.						I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Durch gemiethete Waggons.	Zusammen.
	Tonn.	Stücke.					Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.
5	0	7	—	—	—	—	19	0	0	—	19
11	1	1	—	—	—	—	8	1	—	6	15
25	2	10	—	—	—	—	—	5	—	—	5
28	16	2	—	—	14	9	15	7	0	13	35
589	60	74	8	2	99	—	1173	282	9	80	1544
422	204	90	12	—	209	—	1532	320	6	932	2790
1080	283	184	20	2	322	9	2747	615	15	1031	4408
4815	558	705	44	34	36	—	209	231	17	1472	1929
7047	667	755	30	21	4	—	319	520	33	346	1218
105	9	49	—	—	59	122	33	4	74	17	128
115	24	39	—	—	—	—	17	10	13	4	44
122	5	25	—	—	176	5967	42	—	0	—	42
123	19	20	—	—	14	—	3	11	2	—	16
140	8	13	—	—	—	—	70	1	—	—	71
118	29	18	—	—	41	—	107	16	5	—	128
625	102	266	1	3	—	—	174	32	6	167	379
988	204	122	1	4	108	149	422	436	0	545	1403
12	4	3	2	—	—	—	242	22	1	91	356
8	20	1	—	—	—	—	2352	53	9	59	2473
14	15	5	—	—	—	—	2	2	1	—	5
12	12	11	—	—	—	—	217	26	—	12	255
50	4	2	—	—	—	—	—	1	—	4	5
57	4	9	—	—	—	—	60	8	—	—	68
1551	65	539	4	—	24	—	3974	301	37	18	4330
1115	360	60	15	—	38	—	344	306	5	81	736
199	21	25	—	—	—	—	329	34	2	2	367
102	29	25	—	—	—	—	10	77	4	9	100
11	0	5	—	—	—	—	54	—	—	—	54
39	2	1	—	—	—	—	106	100	1	—	207
2	0	—	—	—	—	—	—	8	—	—	8
4	2	4	—	—	—	—	—	3	—	—	3
8	1	20	—	—	—	—	5	0	16	—	21
9	4	—	—	—	—	—	108	15	—	—	123
22	0	—	—	—	6	—	1	5	20	—	26
14	13	—	—	—	—	316	2	111	—	47	160
17427	2181	2722	97	62	506	6554	9202	2333	246	2874	14655

Bezeichnung der Fahrstrecken.	Reisende. I. Klasse. Hundert.	II. Klasse.	III. Klasse.	Total.	Gepäck. Tonn.
Beförderung auf 8 Myriameter.					
Von Gent nach Antwerpen	30	51	58	139	83
» Antwerpen nach Gent	29	51	60	140	85
» Landen nach Antwerpen	0	0	1	2	1
» Antwerpen nach Landen	0	0	1	2	1
» Landen nach Termonde	—	0	0	0	0
» Termonde nach Landen	—	—	—	—	—
» Löwen nach Gent	4	11	14	29	12
» Gent nach Löwen	4	9	14	27	12
» Quiévrain nach Brüssel	71	78	34	183	75
» Brüssel nach Quiévrain	78	84	27	189	99
» Namur nach Braine	1	1	2	4	2
» Braine nach Namur	1	2	3	6	4
» Bergen nach Mecheln	—	—	—	—	—
» Mecheln nach Bergen	—	—	—	—	—
» Soignies nach Antwerpen	—	—	—	—	—
» Antwerpen nach Soignies	—	—	—	—	—
» Soignies nach Termonde	—	—	—	—	—
» Termonde nach Soignies	—	—	—	—	—
» Soignies nach Löwen	—	—	—	—	—
» Löwen nach Soignies	—	—	—	—	—
» Herbesthal nach Landen	—	—	—	—	—
» Landen nach Herbesthal	0	0	0	0	0
Total der Beförderung auf 8 Myriam.	218	289	214	721	374
Beförderung auf 8½ Myriameter.					
Von St. Trond nach Brüssel	7	16	24	47	29
» Brüssel nach St. Trond	7	15	24	46	34
» Mouscron nach Termonde	1	1	2	4	1
» Termonde nach Mouscron	0	1	1	2	1
Total der Beförderung auf 8½ Myriam.	15	33	51	99	65

Eilgüter.		Geld u. werthvolle Gegenstände.	Equipagen.	Pferde.	Grosses Schlachtvieh.	Kleines Schlachtvieh.	Frachten.				
Kollis von 5 Kilogr. und darunter.	Kollis von mehr als 5 Kilogr.						I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Durch gemiethete Waggons.	Zusammen.
	Tonn.	Stücke.					Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.
1404	253	495	15	3	7	—	111	82	3	101	297
3128	294	154	16	28	—	—	355	277	6	153	791
48	2	23	—	—	—	—	9	17	1	—	27
53	14	21	—	—	—	—	39	14	4	—	57
1	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	0	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
379	52	77	—	4	—	—	170	242	4	9	425
534	103	118	—	—	—	—	21	70	5	38	134
162	880	43	227	16	—	—	423	117	7	186	733
180	695	91	236	152	176	—	490	138	1	40	669
4	1	4	1	—	—	—	34	—	—	—	34
53	0	5	—	—	—	—	33	1	—	—	34
102	6	42	—	—	—	—	1	10	1	—	12
92	16	18	—	—	—	—	100	20	—	3	123
25	4	26	—	—	—	—	660	16	1	19	696
78	18	3	—	—	—	—	50	355	12	77	494
1	0	—	—	—	—	—	51	13	—	—	64
5	1	—	—	—	—	—	—	28	1	—	29
14	2	9	—	—	—	—	124	6	2	—	132
25	0	—	—	—	—	—	12	11	1	—	24
—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6332	2341	1129	495	203	183	—	2684	1417	49	626	4776
369	121	159	7	2	66	36	42	106	10	90	248
1052	187	99	9	—	3	—	138	211	14	18	381
9	3	—	—	—	—	—	—	3	—	—	3
10	11	5	—	—	122	—	55	5	—	8	68
1440	322	263	16	2	191	36	235	325	24	116	700

Bezeichnung der Fahrstrecken.	Reisende. I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Total.	Gepäck.
	Hundert.				Tonn.
Beförderung auf 9 Myriameter.					
Von Waremme nach Brüssel	1	3	7	11	3
» Brüssel nach Waremme	1	3	7	11	3
» Ans nach Mecheln	0	0	1	1	0
» Mecheln nach Ans	0	0	1	1	0
» St. Trond nach Antwerpen . . .	2	5	7	14	9
» Antwerpen nach St. Trond	2	4	8	14	11
» Waremme nach Antwerpen . . .	0	0	1	2	0
» Antwerpen nach Waremme . . .	0	0	1	2	0
» St. Trond nach Termonde	0	1	1	2	1
» Termonde nach St. Trond	—	0	1	2	1
» Courtray nach Brigg	2	7	10	19	5
» Brigg nach Courtray	2	6	10	18	6
» Namur nach Soignies	0	1	1	2	1
» Soignies nach Namur	0	1	1	2	1
» Braine nach Tirlemont	—	—	—	—	—
» Tirlemont nach Braine	—	—	—	—	—
» Herbesthal nach Tirlemont	0	0	0	1	2
» Tirlemont nach Herbesthal	1	0	1	2	5
» Hal nach Gent	—	—	—	—	—
» Gent nach Hal	—	—	—	—	—
» Hal nach Landen	—	—	—	—	—
» Landen nach Hal	—	—	—	—	—
» Herbesthal nach St. Trond . . .	0	0	0	0	0
» St. Trond nach Herbesthal	0	1	1	2	1
Total der Beförderung auf 9 Myriam.	11	36	59	106	49

Eilgüter.		Geld u. werthvolle Gegenstände.	Equipagen.	Pferde.	Grosses Schlachtvieh.	Kleines Schlachtvieh.	Frachten.				
Kollis von 5 Kilogr. und darunter.	Kollis von mehr als 5 Kilogr.						I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Durch gemiethete Waggons.	Zusammen.
Tonn.		Stücke.					Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.
262	17	94	—	—	19	—	1	2	56	9	68
344	45	15	—	—	—	—	2	33	7	6	48
5	0	1	—	—	—	—	48	—	0	—	48
10	0	2	—	—	—	—	2	13	—	17	31
158	45	186	—	—	17	3204	32	186	2	145	315
474	124	13	1	—	—	—	361	429	20	190	1000
48	1	51	—	—	—	—	—	5	0	—	5
80	25	2	—	—	—	—	320	58	1	9	388
15	0	7	—	—	—	—	—	—	1	—	1
41	16	3	—	—	—	—	1	16	—	—	17
201	18	33	—	—	—	—	23	3	0	4	30
62	9	133	—	—	—	—	23	—	—	—	23
38	4	6	—	—	13	—	12	1	1	—	14
31	34	7	—	—	—	—	21	13	0	—	34
2	0	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	1	—	1	3	252	—	—	—	—	—	—
2	1	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—
98	4	12	—	—	—	—	—	16	0	18	34
57	10	3	—	—	—	—	14	7	0	—	21
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	2	1	2	—	—	127	—	—	—	—	—
1944	357	574	10	3	301	3331	860	731	88	398	2077

Bezeichnung der **Fahrstrecken.**	Reisende.				Gepäck.
	I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Total.	
	Hundert.				Tonn.
Beförderung auf 9½ Myriameter.					
Von Lüttich nach Mecheln	4	5	9	18	13
» Mecheln nach Lüttich	5	8	12	25	14
» Ostende nach Termonde	1	1	2	4	1
» Termonde nach Ostende	0	1	2	3	1
» Waremme nach Termonde	—	0	0	0	—
» Termonde nach Waremme	—	0	0	0	—
» Tirlemont nach Gent	1	2	3	6	3
» Gent nach Tirlemont	1	2	4	7	3
» Verviers nach Löwen	1	1	1	3	2
» Löwen nach Verviers	1	1	1	3	3
» Namur nach Hal	0	1	3	4	0
» Hal nach Namur	0	1	3	5	0
» Charleroy nach Quiévrain	2	3	11	16	10
» Quiévrain nach Charleroy	2	3	14	19	6
» Charleroy nach Mecheln	—	—	—	—	—
» Mecheln nach Charleroy	—	—	—	—	—
» Soignies nach Tirlemont	—	—	—	—	—
» Tirlemont nach Soignies	—	—	—	—	—
Total der Beförderung auf 9½ Myriam.	19	29	65	113	56
Beförderung auf 10 Myriameter.					
Von Brigg nach Mecheln	2	3	4	9	4
» Mecheln nach Brigg	1	2	4	7	4
» Courtray nach Mecheln	1	1	3	5	2
» Mecheln nach Courtray	0	2	3	5	2
» Mouscron nach Brigg	2	4	6	12	11
» Brigg nach Mouscron	3	4	5	12	11
» Chênée nach Mecheln	—	—	—	—	—
» Mecheln nach Chênée	—	—	—	—	—
» Quiévrain nach Mecheln	—	—	—	—	—
» Mecheln nach Quiévrain	—	—	—	—	—
» Hal nach St. Trond	—	—	—	—	—
» St. Trond nach Hal	—	—	—	—	—
Total der Beförderung auf 10 Myriam.	9	16	25	50	34

Eilgüter.		Geld u. werthvolle Gegenstände.	Equipagen.	Pferde.	Grosses Schlachtvieh.	Kleines Schlachtvieh.	Frachten.				
Kollis von 5 Kilogr. und darunter.	Kollis von mehr als 5 Kilogr.						I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Durch gemiethete Waggons.	Zusammen.
	Tonn.	Stücke.					Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.
392	44	115	11	3	24	—	808	273	2	666	1749
306	34	52	5	1	—	—	279	80	0	29	388
54	10	10	—	—	—	—	143	1	—	—	144
23	11	150	—	—	—	—	—	12	6	—	18
1	—	9	—	—	—	—	—	—	11	—	11
2	0	1	—	—	—	—	—	3	—	47	50
91	35	31	—	—	—	—	48	90	0	9	147
160	35	4	—	2	4	—	16	23	—	8	47
55	21	21	17	3	—	—	—	74	0	4	78
165	16	9	2	—	—	—	343	24	1	526	894
17	5	—	—	—	—	—	10	8	0	22	40
18	17	25	1	—	—	—	—	3	4	—	7
43	3	24	1	—	—	—	9898	4	—	11	9913
15	4	15	—	—	—	—	37	3	1	4	45
12	1	7	—	—	—	—	101	2	0	—	103
15	9	2	—	—	7	—	10	4	0	5	19
7	0	—	—	—	—	—	9	6	1	—	16
6	3	1	—	—	—	—	2	—	0	—	2
1382	248	476	37	9	35	—	11704	610	26	1331	13671
118	6	21	—	—	1	1317	41	5	1	—	47
140	27	17	3	—	6	—	—	14	1	4	19
104	6	11	1	—	—	88	33	14	—	—	47
82	26	33	1	—	207	—	171	88	1	15	275
14	8	1	3	—	—	—	—	—	0	—	0
14	5	1	—	—	14	72	301	—	—	—	301
10	0	1	—	—	—	—	10	1	—	—	11
2	2	—	—	—	—	—	35	—	—	—	35
—	5	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	1	—	—	—	91	—	207	1	—	—	208
1	0	1	—	—	—	—	—	—	16	—	16
6	3	—	—	—	—	—	—	67	—	44	111
500	89	87	8	—	319	1477	798	190	19	63	1070

Bezeichnung der Fahrstrecken.	Reisende.				
	I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Total.	Gepäck.
	Hundert.				Tonn.
Beförderung auf 10¹/₂ Myriameter.					
Von Tournay nach Termonde	0	1	2	3	0
» Termonde nach Tournay	0	1	2	3	1
» Bergen nach Antwerpen	—	—	—	—	—
» Antwerpen nach Bergen	—	—	—	—	—
» Bergen nach Termonde	—	—	—	—	—
» Termonde nach Bergen	—	—	—	—	—
» Bergen nach Löwen	—	—	—	—	—
» Löwen nach Bergen	—	—	—	—	—
» Braine nach Gent	—	—	—	—	—
» Gent nach Braine	—	—	—	—	—
» Braine nach Landen	—	—	—	—	—
» Landen nach Braine	—	—	—	—	—
» Hal nach Waremme	—	—	—	—	—
» Waremme nach Hal	—	—	—	—	—
Total der Beförderung auf 10¹/₂ Myriam.	—	2	4	6	1
Beförderung auf 11 Myriameter.					
Von Ans nach Brüssel	0	1	7	9	2
» Brüssel nach Ans	1	1	7	9	2
» Mouscron nach Mecheln	1	2	4	7	4
» Mecheln nach Mouscron	1	2	3	6	6
» Ans nach Antwerpen	0	1	2	3	2
» Antwerpen nach Ans	0	0	2	2	1
» Landen nach Gent	0	0	0	0	0
» Gent nach Landen	0	0	0	0	0
» Courtray nach Ostende	1	2	2	5	3
» Ostende nach Courtray	1	3	2	6	4
» Namur nach Brüssel	28	35	50	113	84
» Brüssel nach Namur	36	42	55	133	119
» Namur nach Bergen	2	5	11	18	14
» Bergen nach Namur	3	5	10	18	17
» Soignies nach Gent	—	—	—	—	—
» Gent nach Soignies	—	—	—	—	—
» Soignies nach Landen	—	—	—	—	—
» Landen nach Soignies	—	—	—	—	—
» Herbesthal nach Löwen	2	2	2	6	9
» Löwen nach Herbesthal	3	2	3	8	15
Total der Beförderung auf 11 Myriam.	80	103	160	343	282

Eilgüter.		Geld u. werthvolle Gegenstände.	Equipagen.	Pferde.	Grosses Schlachtvieh.	Kleines Schlachtvieh.	Frachten.				
Kollis von 5 Kilogr. und darunter.	Kollis von mehr als 5 Kilogr.						I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Durch gemiethete Waggons.	Zusammen.
	Tonn.	Stücke.					Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.
59	0	7	—	—	—	—	4	9	1	—	14
45	18	10	1	—	—	—	15	9	—	22	46
315	42	95	—	—	—	—	33	70	8	97	208
885	99	41	—	—	—	—	495	158	2	1262	1917
20	0	4	—	—	—	—	24	0	5	4	33
33	16	6	—	—	—	—	—	20	—	25	45
163	8	33	—	—	—	—	23	3	14	4	44
178	19	15	—	9	—	—	67	127	1	21	216
11	1	6	—	—	—	—	2	12	0	—	14
19	9	4	—	—	—	—	—	28	—	12	40
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	4
1728	212	221	1	9	—	—	663	440	31	1447	2581
46	2	5	—	—	—	—	13	2	1	—	16
27	17	2	—	1	3	—	115	21	1	109	246
4	0	14	2	—	—	—	—	—	—	—	—
8	0	3	9	—	742	—	13	—	—	4	17
6	1	15	—	—	—	—	107	1	1	34	143
8	11	—	—	—	—	—	184	28	1	73	286
16	0	2	—	—	—	—	—	8	—	126	134
10	4	—	—	1	—	—	1	0	—	—	1
208	18	88	—	—	—	—	53	6	0	8	67
163	38	55	—	—	—	—	123	3	4	—	130
961	85	269	7	2	4	—	2688	678	17	354	3737
1195	516	72	21	12	6	—	174	388	11	930	1503
120	38	7	1	—	6	—	120	65	2	8	195
103	51	17	—	—	—	—	31	12	3	4	50
16	0	11	—	—	—	—	191	2	1	—	194
32	6	1	—	—	—	—	114	21	5	36	176
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	8	—	2	9	96	—	26	5	—	—	31
8	16	4	30	9	—	—	—	50	37	—	87
2938	811	565	72	34	857	—	3953	1290	84	1686	7013

Bezeichnung der Fahrstrecken.	Reisende				Gepäck.
	I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Total.	
	Hundert.				Tonn.
Beförderung auf 11½ Myriameter.					
Von Lüttich nach Brüssel	57	67	79	203	209
» Brüssel nach Lüttich	64	72	85	221	222
» Lüttich nach Antwerpen	12	15	18	45	53
» Antwerpen nach Lüttich	15	20	20	55	73
» Ans nach Termonde	—	0	0	0	—
» Termonde nach Ans	—	0	0	0	—
» Braine nach St. Trond	—	—	—	—	—
» St. Trond nach Braine	—	—	—	—	—
Total der Beförderung auf 11½ Myriam.	148	174	202	524	557
Beförderung auf 12 Myriameter.					
Von Brigg nach Brüssel	22	21	27	70	46
» Brüssel nach Brigg	19	19	25	63	41
» Courtray nach Brüssel	10	17	21	48	35
» Brüssel nach Courtray	9	15	20	44	29
» Ostende nach Mecheln	3	3	2	8	11
» Mecheln nach Ostende	4	4	4	12	19
» Verviers nach Mecheln	0	1	1	2	2
» Mecheln nach Verviers	0	0	2	2	1
» Lüttich nach Termonde	0	2	4	6	2
» Termonde nach Lüttich	0	1	3	4	2
» St. Trond nach Gent	1	2	3	6	3
» Gent nach St. Trond	1	2	2	5	3
» Tournay nach Brigg	2	2	4	8	4
» Brigg nach Tournay	2	2	4	8	4
» Mouscron nach Ostende	5	6	4	15	18
» Ostende nach Mouscron	4	6	3	13	15
» Chênée nach Antwerpen	—	—	—	—	—
» Antwerpen nach Chênée	—	—	—	—	—
» Chênée nach Brüssel	—	—	—	—	—
» Brüssel nach Chênée	—	—	—	—	—
» Charleroy nach Antwerpen	—	—	—	—	—
» Antwerpen nach Charleroy	—	—	—	—	—
» Charleroy nach Termonde	—	—	—	—	—
» Termonde nach Charleroy	—	—	—	—	—
» Charleroy nach Löwen	—	—	—	—	—
» Löwen nach Charleroy	—	—	—	—	—
» Bergen nach Tirlemont	—	—	—	—	—
» Tirlemont nach Bergen	—	—	—	—	—
» Soignies nach St. Trond	—	—	—	—	—
» St. Trond nach Soignies	—	—	—	—	—
» Braine nach Waremme	—	—	—	—	—
» Waremme nach Braine	—	—	—	—	—
Total der Beförderung auf 12 Myriam.	82	103	129	314	235

Eilgüter.		Geld u. werthvolle Gegenstände.	Equipagen.	Pferde.	Grosses Schlachtvieh.	Kleines Schlachtvieh.	Frachten.				
Kollis von 5 Kilogr. und darunter.	Kollis von mehr als 5 Kilogr.						I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Durch gemiethete Waggons.	Zusammen.
	Tonn.	Stücke.					Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.
4259	395	786	99	18	—	12	2034	270	6	1751	4061
5587	648	528	96	19	1	—	376	354	51	1972	2753
1218	137	394	16	2	—	—	2573	288	3	2129	4993
2176	307	138	21	2	—	—	3440	289	9	4821	8559
1	—	—	—	—	—	—	—	1	0	—	1
—	2	—	—	—	—	14	12	15	—	—	27
2	0	—	—	—	—	—	5	—	—	—	5
—	—	1	—	—	—	—	—	0	—	—	0
13243	1489	1847	232	41	1	26	8440	1217	69	10673	20399
2084	89	434	10	—	28	71	252	38	9	13	312
2919	231	237	19	8	22	—	97	61	16	53	227
1205	238	196	2	1	—	47	65	102	12	105	284
1635	298	319	8	3	6	—	271	349	19	43	682
149	9	16	12	3	—	—	117	3	—	4	124
269	6	57	15	2.	—	—	8	6	6	4	24
10	9	1	4	—	20	—	2	4	0	26	32
22	2	22	—	—	—	—	17	1	1	—	19
157	22	34	1	—	—	—	31	112	0	3	146
97	60	43	—	—	—	121	214	339	—	426	979
86	8	8	—	—	—	—	4	136	0	238	378
142	34	10	—	—	—	—	5	33	0	12	50
132	16	16	—	—	—	—	9	3	1	9	22
258	14	22	1	—	—	—	35	2	0	—	37
21	0	2	8	—	—	—	—	0	—	—	0
93	30	1	3	—	—	6	1093	34	1	58	1186
22	7	11	—	—	—	—	358	39	0	571	968
58	26	1	—	—	—	12	75	49	3	279	406
125	10	6	—	—	—	—	60	36	3	261	360
59	31	3	1	—	—	—	4	31	0	98	133
59	10	49	—	—	—	—	1605	23	1	9	1638
117	33	7	—	—	—	—	87	73	6	96	262
18	1	3	—	—	—	—	29	3	—	—	32
13	12	3	—	—	—	—	—	53	—	12	65
41	2	7	—	—	—	—	74	4	1	—	79
63	5	8	—	3	—	—	25	9	—	9	43
65	0	8	—	—	—	—	12	1	8	—	21
39	39	2	—	—	—	3996	3	6	—	—	9
—	0	—	—	—	—	—	3	5	0	—	8
2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9960	1245	1526	84	20	76	4253	4555	1555	87	2329	8526

Bezeichnung der Fahrstrecken.	Reisende. I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Total.	Gepäck.
	Hundert.				Tonn.
Beförderung auf 12½ Myriameter.					
Von Brigg nach Antwerpen	4	6	9	19	12
» Antwerpen nach Brigg	4	6	7	17	12
» Courtray nach Antwerpen	2	4	7	13	9
» Antwerpen nach Courtray	1	4	7	12	6
» Chênée nach Termonde	—	—	—	—	—
» Termonde nach Chênée	—	—	—	—	—
» Waremme nach Gent	0	0	1	1	0
» Gent nach Waremme	—	0	1	1	0
» Löwen nach Brigg	1	1	2	4	2
» Brigg nach Löwen	1	2	3	6	4
» Löwen nach Courtray	1	1	3	5	3
» Courtray nach Löwen	0	1	2	4	3
» Quiévrain nach Antwerpen . . .	—	—	—	—	—
» Antwerpen nach Quiévrain . . .	—	—	—	—	—
» Soignies nach Waremme	—	—	—	—	—
» Waremme nach Soignies	—	—	—	—	—
» Quiévrain nach Termonde	—	—	—	—	—
» Termonde nach Quiévrain	—	—	—	—	—
» Quiévrain nach Löwen	—	—	—	—	—
» Löwen nach Quiévrain	—	—	—	—	—
» Hal nach Ans	—	—	—	—	—
» Ans nach Hal	—	—	—	—	—
Total der Beförderung auf 12½ Myriam.	15	25	42	82	51
Beförderung auf 13 Myriameter.					
Von Mouscron nach Brüssel	15	21	20	56	71
» Brüssel nach Mouscron	15	18	18	51	57
» Tournay nach Mecheln	1	1	3	5	2
» Mecheln nach Tournay	1	1	2	4	2
» Namur nach Quiévrain	1	2	6	9	9
» Quiévrain nach Namur	1	1	6	8	6
» Hal nach Lüttich	—	—	—	—	—
» Lüttich nach Hal	—	—	—	—	—
» Namur nach Mecheln	—	—	—	—	—
» Mecheln nach Namur	—	—	—	—	—
Total der Beförderung auf 13 Myriam.	34	44	55	133	147

Eilgüter.		Geld u. werthvolle Gegenstände.	Equipagen.	Pferde.	Grosses Schlachtvieh.	Kleines Schlachtvieh.	Frachten.				
Kollis von 5 Kilogr. und darunter.	Kollis von mehr als 5 Kilogr.						I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Durch gemiethete Waggons.	Zusammen.
	Tonn.	Stücke.					Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.
455	26	97	2	2	—	11	89	12	0	11	112
1038	152	36	3	3	29	—	89	32	5	7	133
498	98	107	—	—	—	—	229	54	2	39	324
934	130	120	—	1	14	132	336	276	3	169	784
1	0	—	—	—	—	—	—	4	—	—	4
—	1	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2
21	0	18	—	—	—	—	—	0	—	4	4
16	2	1	—	—	—	—	9	2	—	—	11
160	10	38	—	—	—	—	24	152	2	—	178
256	6	44	—	2	—	62	20	0	0	—	20
125	11	38	3	7	--	—	47	84	1	13	145
165	16	11	—	—	—	—	17	10	0	9	36
26	87	19	—	—	—	—	458	27	8	13	506
213	35	26	—	784	—	—	1423	123	1	77	1624
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	0	1	—	—	—	—	—	1	—	—	1
—	0	—	—	6	—	—	—	—	0	—	0
1	0	2	—	—	—	—	13	—	—	—	13
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3913	574	558	8	805	43	205	2754	779	22	342	3897
116	42	16	42	—	—	—	—	9	1	12	22
116	41	35	47	5	—	—	154	109	—	39	302
106	9	25	—	—	—	—	3	7	0	—	10
123	8	25	—	—	154	—	31	15	0	2	48
11	5	11	8	1	—	—	802	1	—	—	803
11	3	2	9	20	—	—	1	3	—	—	4
34	5	17	—	—	—	—	44	5	—	9	58
23	1	—	—	—	—	—	4	—	0	—	4
45	4	63	—	—	—	—	276	86	1	4	367
73	17	15	—	—	4	—	12	20	—	10	42
658	135	209	106	26	158	—	1327	255	2	76	1660

Bezeichnung der Fahrstrecken.	Reisende. I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Total.	Gepäck.
	Hundert.				Tonn.
Beförderung auf 13½ Myriameter.					
Von Mouscron nach Antwerpen . . .	3	6	7	16	24
» Antwerpen nach Mouscron . . .	4	5	6	15	20
» Löwen nach Mouscron	0	1	1	2	2
» Mouscron nach Löwen	1	1	1	3	3
» Bergen nach Gent	—	—	—	—	—
» Gent nach Bergen	—	—	—	—	—
» Bergen nach Landen	—	—	—	—	—
» Landen nach Bergen	—	—	—	—	—
» Herbesthal nach Mecheln	4	3	3	10	25
» Mecheln nach Herbesthal	3	2	3	8	15
» Hal nach Brigg	—	—	—	—	—
» Brigg nach Hal	—	—	—	—	—
» Hal nach Courtray	—	—	—	—	—
» Courtray nach Hal	—	—	—	—	—
» Charleroy nach Tirlemont	—	—	—	—	—
» Tirlemont nach Charleroy	—	—	—	—	—
» Hal nach Chênée	—	—	—	—	—
» Chênée nach Hal	—	—	—	—	—
Total der Beförderung auf 13½ Myriam.	15	18	21	54	89
Beförderung auf 14 Myriameter.					
Von Verviers nach Brüssel	9	7	15	31	34
» Brüssel nach Verviers	7	6	11	24	23
» Verviers nach Antwerpen	1	2	3	6	6
» Antwerpen nach Verviers	2	1	2	5	5
» Tirlemont nach Brigg	0	0	0	1	0
» Brigg nach Tirlemont	0	0	1	1	1
» Tirlemont nach Courtray	0	0	1	1	0
» Courtray nach Tirlemont	0	0	1	1	1
» Quiévrain nach Tirlemont	—	—	—	—	—
» Tirlemont nach Quiévrain	—	—	—	—	—
» Tournay nach Ostende	1	1	1	3	3
» Ostende nach Tournay	1	1	1	3	3
» Braine nach Ans	—	—	—	—	—
» Ans nach Braine	—	—	—	—	—
Total der Beförderung auf 14 Myriam.	21	19	36	76	76

Eilgüter. Kollis von 5 Kilogr. und darunter.	Eilgüter. Kollis von mehr als 5 Kilogr.	Geld u. werthvolle Gegenstände.	Equipagen.	Pferde.	Grosses Schlachtvieh.	Kleines Schlachtvieh.	Frachten. I. Klasse.	Frachten. II. Klasse.	Frachten. III. Klasse.	Frachten. Durch gemiethete Waggons.	Frachten. Zusammen.
	Tonn.	Stücke.					Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.
40	2	28	14	1	—	—	39	1	0	9	49
189	19	39	12	102	512	77	1473	136	4	81	1694
7	5	—	—	—	—	—	5	3	—	—	8
3	3	—	5	—	—	—	—	0	0	—	0
147	8	50	—	—	—	—	28	11	0	31	70
281	73	14	—	—	—	—	22	33	—	9	64
2	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	7	1	18	—	1802	—	4	—	—	—	4
7	4	—	15	—	—	—	—	23	—	—	23
8	0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	0	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	0	2	—	—	—	—	—	—	0	—	0
13	1	2	—	—	—	—	41	—	—	—	41
6	3	2	—	—	—	—	2	—	1	—	3
—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
716	126	142	64	103	2314	77	1614	207	5	130	1956
445	367	87	11	16	—	—	85	262	0	276	623
1126	235	133	9	18	—	—	128	195	10	387	720
153	122	63	—	—	—	—	174	162	0	268	604
943	40	35	1	2	—	—	1388	72	2	2389	3851
22	2	7	—	—	—	—	9	2	1	—	12
31	2	8	—	—	—	—	10	1	0	—	11
18	8	6	—	—	—	—	37	3	1	—	41
29	0	—	—	—	—	—	2	1	0	—	3
3	1	5	—	—	—	—	—	—	0	5	5
1	4	1	—	10	—	—	3	—	—	—	3
65	11	129	—	—	—	—	8	11	6	—	25
224	33	25	—	3	—	—	197	3	2	—	202
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3061	825	499	21	49	—	—	2041	712	22	3325	6100

Bezeichnung der Fahrstrecken.	Reisende *).				Gepäck.
	I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Total.	
	Hundert.				Tonn.
Beförderung auf 14½ Myriameter.					
Von Ostende nach Brüssel	32	28	20	80	124
» Brüssel nach Ostende	36	29	25	90	133
» Ostende nach Antwerpen	7	9	8	24	29
» Antwerpen nach Ostende	9	11	9	29	39
» Verviers nach Termonde	0	0	0	1	0
» Termonde nach Verviers	0	0	0	0	0
» Ans nach Gent	0	0	2	2	1
» Gent nach Ans	0	0	1	1	0
» Löwen nach Ostende	1	1	1	3	4
» Ostende nach Löwen	2	2	1	5	9
» Hal nach Mouscron	—	—	—	—	—
» Mouscron nach Hal	—	—	—	—	—
» Bergen nach St. Trond	—	—	—	—	—
» St. Trond nach Bergen	—	—	—	—	—
» Soignies nach Ans	—	—	—	—	—
» Ans nach Soignies	—	—	—	—	—
» Braine nach Lüttich	—	—	—	—	—
» Lüttich nach Braine	—	—	—	—	—
Total der Beförderung auf 14½ Myriam.	87	81	67	235	339
Beförderung auf 15 Myriameter.					
Von Tournay nach Brüssel	12	10	10	32	24
» Brüssel nach Tournay	11	10	9	30	20
» Lüttich nach Gent	7	8	14	29	28
» Gent nach Lüttich	8	7	14	29	27
» Charleroy nach Gent	—	—	—	—	—
» Gent nach Charleroy	—	—	—	—	—
» Charleroy nach Landen	—	—	—	—	—
» Landen nach Charleroy	—	—	—	—	—
» Braine nach Brigg	—	—	—	—	—
» Brigg nach Braine	—	—	—	—	—
» Braine nach Courtray	—	—	—	—	—
» Courtray nach Braine	—	—	—	—	—
» Bergen nach Waremme	—	—	—	—	—
» Waremme nach Bergen	—	—	—	—	—
» Soignies nach Lüttich	—	—	—	—	—
» Lüttich nach Soignies	—	—	—	—	—
» Braine nach Chênée	—	—	—	—	—
» Chênée nach Braine	—	—	—	—	—
Total der Beförderung auf 15 Myriam.	38	35	47	120	99

Eilgüter. Kollis von 5 Kilogr. und darunter.	Eilgüter. Kollis von mehr als 5 Kilogr. Tonn.	Geld u. werthvolle Gegenstände. (Stücke)	Equipagen. (Stücke)	Pferde. (Stücke)	Grosses Schlachtvieh. (Stücke)	Kleines Schlachtvieh. (Stücke)	Frachten. I. Klasse. Tonn.	II. Klasse. Tonn.	III. Klasse. Tonn.	Durch gemiethete Waggons. Tonn.	Zusammen. Tonn.
1304	116	145	69	16	1	—	1043	22	5	55	1125
1861	150	213	83	10	—	—	32	81	13	28	154
408	37	37	9	—	—	—	410	13	—	98	521
734	45	71	8	—	—	—	27	52	24	16	119
10	4	—	—	—	—	—	5	—	—	—	5
31	11	18	—	—	—	—	0	35	—	—	35
7	0	—	—	—	—	—	8	—	—	—	8
—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
230	13	69	2	—	—	—	3	25	2	—	30
135	10	10	3	—	—	—	212	1	0	—	213
—	0	—	—	—	—	—	2	—	—	—	2
—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	0	5	—	—	—	—	—	1	3	4	8
6	11	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	0	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	0	2	—	—	—	—	—	1	—	—	1
4764	397	572	174	26	1	—	1742	234	48	201	2225
390	73	105	4	—	—	—	73	49	7	29	158
1027	151	67	3	—	—	—	148	172	11	30	361
836	68	173	15	8	—	—	736	185	0	700	1621
761	140	96	21	2	—	—	418	126	11	669	1224
32	4	43	—	—	—	—	107	2	1	—	110
51	15	3	—	—	—	—	18	10	—	10	38
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	0	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	0	4	—	—	—	—	—	1	—	—	1
6	0	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29	3	14	—	—	—	—	17	13	—	—	30
22	1	—	—	—	—	—	29	3	—	—	32
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3175	456	515	43	10	—	—	1546	561	30	1438	3575

Bezeichnung der Fahrstrecken.	Reisende. I. Klasse. (Hundert)	Reisende. II. Klasse. (Hundert)	Reisende. III. Klasse. (Hundert)	Reisende. Total. (Hundert)	Gepäck. (Tonn.)
Beförderung auf 15½ Myriameter.					
Von Tournay nach Antwerpen	1	2	3	6	4
» Antwerpen nach Tournay	1	2	4	7	6
» Landen nach Brigg	—	0	0	0	—
» Brigg nach Landen	—	—	0	0	—
» Landen nach Courtray	—	—	0	0	—
» Courtray nach Landen	—	—	—	—	0
» Tirlemont nach Mouscron	0	0	0	1	0
» Mouscron nach Tirlemont	0	1	1	2	2
» Löwen nach Tournay	0	1	1	2	1
» Tournay nach Löwen	0	1	1	2	2
» Chênée nach Gent	—	—	—	—	—
» Gent nach Chênée	—	—	—	—	—
» Namur nach Antwerpen	—	—	—	—	—
» Antwerpen nach Namur	—	—	—	—	—
» Namur nach Termonde	—	—	—	—	—
» Termonde nach Namur	—	—	—	—	—
» Namur nach Löwen	—	—	—	—	—
» Löwen nach Namur	—	—	—	—	—
» Quiévrain nach Gent	—	—	—	—	—
» Gent nach Quiévrain	—	—	—	—	—
» Quiévrain nach Landen	—	—	—	—	—
» Landen nach Quiévrain	—	—	—	—	—
» Soignies nach Brigg	—	—	—	—	—
» Brigg nach Soignies	—	—	—	—	—
» Soignies nach Courtray	—	—	—	—	—
» Courtray nach Soignies	—	—	—	—	—
» Soignies nach Chênée	—	—	—	—	—
» Chênée nach Soignies	—	—	—	—	—
» Hal nach Verviers	—	—	—	—	—
» Verviers nach Hal	—	—	—	—	—
» Herbesthal nach Brüssel	38	40	25	103	233
» Brüssel nach Herbesthal	40	30	25	95	201
Total der Beförderung auf 15½ Myriam.	80	78	60	218	449

Eilgüter.		Geld u. werthvolle Gegenstände.	Equipagen.	Pferde.	Grosses Schlachtvieh.	Kleines Schlachtvieh.	Frachten.				
Kollis von 5 Kilogr. und darunter.	Kollis von mehr als 5 Kilogr.						I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Durch gemiethete Waggons.	Zusammen.
	Tonn.	Stücke.					Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.
213	58	107	2	—	—	28	45	27	0	17	89
781	86	21	2	36	6	—	253	316	11	724	1304
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	0	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—
1	0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	6	1	1	—	—	—	2	—	—	—	2
2	7	—	2	—	—	—	1	—	—	—	1
102	13	6	—	—	—	—	158	48	0	9	215
80	13	6	—	—	—	75	—	15	9	2	26
5	2	1	—	—	—	—	64	13	—	98	175
2	0	9	—	—	—	—	—	0	—	—	0
122	28	167	—	—	—	—	2013	336	0	30	2379
368	72	13	—	—	—	—	418	127	9	615	1169
15	3	1	—	—	—	—	11	0	0	—	11
37	9	5	—	—	—	—	15	19	—	—	34
8	2	6	—	—	4	—	56	4	—	—	60
11	0	2	—	—	—	—	—	2	3	11	16
14	3	—	—	—	—	—	2	1	0	103	106
8	1	5	—	—	—	—	22	2	—	—	24
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	1	3	—	—	—	—	115	—	—	—	115
16	0	4	—	—	—	—	—	0	0	—	0
3	0	2	—	—	—	—	49	27	—	—	76
3	2	—	—	—	—	—	2	3	0	—	5
—	—	—	—	—	—	—	2	4	—	4	10
1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	2	2	—	—	—	—	—	12	—	—	12
1	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
193	166	13	197	68	42	—	212	101	22	—	335
269	481	42	200	33	—	—	242	459	491	—	1192
2275	955	419	404	139	52	103	3682	1516	545	1613	7356

Bezeichnung der Fahrstrecken.	Reisende				Gepäck.
	I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Total.	
	Hundert.				Tonn.
Beförderung auf 16 Myriameter.					
Von Hal nach Ostende	—	—	—	—	—
» Ostende nach Hal	—	—	—	—	—
» Braine nach Mouscron	—	—	—	—	—
» Mouscron nach Braine	—	—	—	—	—
» Charleroy nach St. Trond	—	—	—	—	—
» St. Trond nach Charleroy	—	—	—	—	—
» Herbesthal nach Antwerpen . . .	11	10	14	35	66
» Antwerpen nach Herbesthal . . .	14	10	7	31	73
» Herbesthal nach Termonde . . .	—	—	—	—	—
» Termonde nach Herbesthal . . .	0	0	0	0	0
Total der Beförderung auf 16 Myriam.	25	20	21	66	139
Beförderung auf 16½ Myriameter.					
Von St. Trond nach Brigg	0	0	1	1	1
» Brigg nach St. Trond	0	0	1	2	1
» Tirlemont nach Ostende	0	0	0	0	0
» Ostende nach Tirlemont	1	1	0	2	4
» St. Trond nach Courtray	0	0	1	1	0
» Courtray nach St. Trond	0	0	1	1	1
» Landen nach Mouscron	—	—	—	—	—
» Mouscron nach Landen	—	—	—	—	0
» Soignies nach Mouscron	—	—	—	—	—
» Mouscron nach Soignies	—	—	—	—	—
» Quiévrain nach St. Trond	—	—	—	—	—
» St. Trond nach Quiévrain	—	—	—	—	—
» Hal nach Tournay	—	—	—	—	—
» Tournay nach Hal	—	—	—	—	—
» Charleroy nach Waremme	—	—	—	—	—
» Waremme nach Charleroy	—	—	—	—	—
Total der Beförderung auf 16½ Myriam.	1	2	4	7	7

Eilgüter. Kollis von 5 Kilogr. und darunter.	Eilgüter. Kollis von mehr als 5 Kilogr.	Geld u. werthvolle Gegenstände.	Equipagen.	Pferde.	Grosses Schlachtvieh.	Kleines Schlachtvieh.	Frachten. I. Klasse.	Frachten. II. Klasse.	Frachten. III. Klasse.	Frachten. Durch gemiethete Waggons.	Frachten. Zusammen.
	Tonn.	Stücke	Stücke	Stücke	Stücke	Stücke	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.
3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	0	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	0	—	—	—	—	—	6	—	0	—	6
4	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
102	379	13	25	12	42	—	332	190	51	—	573
231	414	6	44	51	—	—	3349	22292	372	68	26081
—	28	—	—	—	—	—	573	—	4	9	586
1	29	3	—	—	—	—	9	217	22	—	248
349	853	25	69	63	42	—	4269	22699	449	77	27494
18	0	2	1	—	—	—	2	—	2	8	12
43	1	4	—	—	—	—	12	—	—	—	12
13	14	3	—	—	—	—	—	52	1	—	53
154	2	47	2	—	—	—	10	10	0	—	20
3	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	3	1	—	—	—	—	—	3	—	—	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	0	—	—	—	—	—	23	2	—	—	25
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	0	—	—	—	—	—	—	3	2	—	5
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—	7
—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
251	23	59	3	—	—	—	54	70	5	8	137

Bezeichnung der Fahrstrecken.	Reisende.				
	I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Total.	Gepäck.
	Hundert.				Tonn.
Beförderung auf 17 Myriameter.					
Von Waremme nach Brigg	—	0	0	0	—
» Brigg nach Waremme	0	0	0	0	—
» Waremme nach Courtray	—	—	0	0	0
» Courtray nach Waremme	—	—	—	—	—
» Tirlemont nach Tournay	0	0	0	1	0
» Tournay nach Tirlemont	0	0	1	1	0
» Namur nach Tirlemont	—	—	—	—	—
» Tirlemont nach Namur	—	—	—	—	—
» Quiévrain nach Waremme	—	—	—	—	—
» Waremme nach Quiévrain	—	—	—	—	—
» Bergen nach Ans	—	—	—	—	—
» Ans nach Bergen	—	—	—	—	—
» Braine nach Verviers	—	—	—	—	—
» Verviers nach Braine	—	—	—	—	—
» Hal nach Herbesthal	—	—	—	—	—
» Herbesthal nach Hal	—	—	—	—	—
Total der Beförderung auf 17 Myriam.	—	—	1	2	—
Beförderung auf 17½ Myriameter.					
Von Verviers nach Gent	1	1	1	3	3
» Gent nach Verviers	1	1	1	3	2
» Landen nach Ostende	—	—	0	0	0
» Ostende nach Landen	—	—	—	—	—
» St. Troud nach Mouscron	—	0	0	0	0
» Mouscron nach St. Trond	0	0	1	1	0
» Braine nach Ostende	—	—	—	—	—
» Ostende nach Braine	—	—	—	—	—
» Bergen nach Lüttich	—	—	—	—	—
» Lüttich nach Bergen	—	—	—	—	—
» Soignies nach Verviers	—	—	—	—	—
» Verviers nach Soignies	—	—	—	—	—
Total der Beförderung auf 17½ Myriam.	2	2	3	7	5

Eilgüter.		Geld u. werthvolle Gegenstände.	Equipagen.	Pferde.	Grosses Schlachtvieh.	Kleines Schlachtvieh.	Frachten.				
Kollis von 5 Kilogr. und darunter.	Kollis von mehr als 5 Kilogr.						I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Durch gemiethete Waggons.	Zusammen.
	Tonn.	Stücke.					Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29	17	14	—	—	—	—	26	16	—	—	42
20	14	10	—	—	—	—	1	0	2	—	3
4	0	1	—	—	—	—	10	1	—	—	11
—	2	—	—	—	—	—	3	1	—	—	4
—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	2
—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	0	2	—	—	—	—	8	2	—	—	10
16	0	1	—	—	—	—	1	—	—	—	1
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
78	38	32	—	—	—	—	51	20	2	—	73
139	78	15	3	8	—	—	10	27	0	4	41
136	35	17	2	—	—	—	20	59	0	45	124
—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	0	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
1	0	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
143	18	21	—	—	—	—	5	67	6	14	92
249	29	27	—	—	—	—	45	32	1	134	212
—	0	—	—	—	—	—	3	—	—	—	3
—	0	—	—	—	—	—	—	0	—	—	0
669	160	80	5	8	—	—	83	185	7	201	476

Bezeichnung der Fahrstrecken.	Reisende.				Gepäck.
	I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Total.	
	Hundert.				Tonn.
Beförderung auf 18 Myriameter.					
Von Waremme nach Mouscron	—	—	—	—	—
» Mouscron nach Waremme	—	—	—	—	0
» Bergen nach Brigg	—	—	—	—	—
» Brigg nach Bergen	—	—	—	—	—
» Bergen nach Courtray	—	—	—	—	—
» Courtray nach Bergen	—	—	—	—	—
» Soignies nach Ostende	—	—	—	—	—
» Ostende nach Soignies	—	—	—	—	—
» Braine nach Tournay	—	—	—	—	—
» Tournay nach Braine	—	—	—	—	—
» Bergen nach Chênée	—	—	—	—	—
» Chênée nach Bergen	—	—	—	—	—
Total der Beförderung auf 18 Myriam.	—	—	—	—	—
Beförderung auf 18½ Myriameter.					
Von Ans nach Courtray	0	0	1	1	0
» Courtray nach Ans	—	—	0	0	0
» Landen nach Tournay	—	—	0	0	—
» Tournay nach Landen	0	—	0	0	0
» Namur nach Gent	—	—	—	—	—
» Gent nach Namur	—	—	—	—	—
» Namur nach Landen	—	—	—	—	—
» Landen nach Namur	—	—	—	—	—
» Soignies nach Tournay	—	—	—	—	—
» Tournay nach Soignies	—	—	—	—	—
» Charleroy nach Ans	—	—	—	—	—
» Ans nach Charleroy	—	—	—	—	—
» Braine nach Herbesthal	—	—	—	—	—
» Herbesthal nach Braine	—	—	—	—	—
Total der Beförderung auf 18½ Myriam.	—	—	1	1	—

Eilgüter.							Frachten.				
Kollis von 5 Kilogr. und darunter.	Kollis von mehr als 5 Kilogr.	Geld u. werthvolle Gegenstände.	Equipagen.	Pferde.	Grosses Schlachtvieh.	Kleines Schlachtvieh.	I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Durch gemiethete Waggons.	Zusammen.
	Tonn.	Stücke.					Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
64	2	14	—	—	—	—	6	2	5	—	13
136	3	17	—	—	—	84	32	2	0	—	34
20	1	12	—	—	—	—	1	2	—	—	3
50	17	3	—	—	—	—	—	5	—	—	5
—	0	1	—	—	—	—	1	—	—	—	1
—	1	—	—	—	—	—	2	0	0	—	2
—	0	—	—	—	—	—	2	—	—	—	2
1	0	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	4
276	24	49	—	—	—	84	48	11	5	—	64
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
140	25	30	—	—	—	—	172	32	1	72	277
200	43	18	—	—	—	—	22	62	1	13	98
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	0	—	—	—	—	—	16	—	—	—	16
11	0	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
377	68	50	—	—	—	—	211	94	2	85	392

Bezeichnung der Fahrstrecken.	Reisende. I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Total.	Gepäck.
	Hundert.				Tonn.
Beförderung auf 19 Myriameter.					
Von Ans nach Brigg	—	0	1	1	0
» Brigg nach Ans	—	0	0	0	0
» St. Trond nach Ostende	0	0	0	0	0
» Ostende nach St. Trond	0	0	0	0	0
» Waremme nach Ostende	0	0	0	0	—
» Ostende nach Waremme	0	—	—	0	0
» Bergen nach Mouscron	—	—	—	—	—
» Mouscron nach Bergen	—	—	—	—	—
» Quiévrain nach Ans	—	—	—	—	—
» Ans nach Quiévrain	—	—	—	—	—
» Charleroy nach Lüttich	—	—	—	—	—
» Lüttich nach Charleroy	—	—	—	—	—
» Herbesthal nach Gent	5	4	4	13	34
» Gent nach Herbesthal	5	3	2	10	20
» Soignies nach Herbesthal	—	—	—	—	—
» Herbesthal nach Soignies	—	—	—	—	—
Total der Beförderung auf 19 Myriam.	10	7	7	24	54
Beförderung auf 19½ Myriameter.					
Von Lüttich nach Brigg	1	1	2	4	6
» Brigg nach Lüttich	1	2	4	7	6
» Lüttich nach Courtray	0	0	1	2	2
» Courtray nach Lüttich	0	1	2	3	3
» St. Trond nach Tournay	0	0	0	0	0
» Tournay nach St. Trond	0	0	0	0	0
» Chênée nach Courtray	—	—	—	—	—
» Courtray nach Chênée	—	—	—	—	—
» Charleroy nach Brigg	—	—	—	—	—
» Brigg nach Charleroy	—	—	—	—	—
» Charleroy nach Courtray	—	—	—	—	—
» Courtray nach Charleroy	—	—	—	—	—
» Namur nach St. Trond	—	—	—	—	—
» St. Trond nach Namur	—	—	—	—	—
» Quiévrain nach Lüttich	—	—	—	—	—
» Lüttich nach Quiévrain	—	—	—	—	—
» Charleroy nach Chênée	—	—	—	—	—
» Chênée nach Charleroy	—	—	—	—	—
Total der Beförderung auf 19½ Myriam.	2	5	9	16	17

Eilgüter.		Geld u. werthvolle Gegenstände.	Equipagen.	Pferde.	Grosses Schlachtvieh.	Kleines Schlachtvieh.	Frachten.				
Kollis von 5 Kilogr. und darunter.	Kollis von mehr als 5 Kilogr.						I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Durch gemiethete Waggons.	Zusammen.
	Tonn.	Stücke.					Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.
—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1	35	—	—	—	—	—	—	0	—	0
16	5	2	—	—	—	—	28	—	—	4	32
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	2
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
36	0	12	—	—	—	—	21	4	0	4	29
53	5	4	—	—	—	—	3	0	—	—	3
25	27	—	35	33	—	—	141	5	5	—	151
17	37	2	19	12	—	—	—	8	23	—	31
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
151	76	60	54	45	—	—	195	17	28	8	248
463	26	47	3	—	—	—	57	12	—	24	93
396	18	71	2	4	—	—	75	9	0	35	119
222	26	67	—	—	—	—	203	70	—	581	854
207	55	30	4	—	—	—	19	24	—	37	80
10	1	4	—	—	—	—	8	—	—	—	8
15	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	0	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4
21	0	4	—	—	—	—	29	1	0	—	30
40	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	2	8	—	—	—	—	123	7	0	—	130
17	0	15	—	—	—	—	5	2	0	—	7
23	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	0	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	11	4	—	—	—	—	8	12	0	4	24
18	55	29	—	—	—	—	37	12	—	—	49
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4
—	3	—	—	—	—	—	5	—	—	—	5
1475	201	285	9	4	—	—	569	150	—	689	1408

Bezeichnung der Fahrstrecken.	Reisende. I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Total.	Gepäck.
	Hundert.				Tonn.
Beförderung auf 20 Myriameter.					
Von Chênée nach Brigg	—	—	—	—	—
» Brigg nach Chênée	—	—	—	—	—
» Ans nach Mouscron	—	—	—	—	—
» Mouscron nach Ans	—	—	—	—	1
» Waremme nach Tournay	—	0	0	0	0
» Tournay nach Waremme	—	0	0	0	0
» Quiévrain nach Brigg	—	—	—	—	—
» Brigg nach Quiévrain	—	—	—	—	—
» Quiévrain nach Courtray	—	—	—	—	—
» Courtray nach Quiévrain	—	—	—	—	—
» Namur nach Waremme	—	—	—	—	—
» Waremme nach Namur	—	—	—	—	—
» Quiévrain nach Chênée	—	—	—	—	—
» Chênée nach Quiévrain	—	—	—	—	—
» Bergen nach Verviers	—	—	—	—	—
» Verviers nach Bergen	—	—	—	—	—
Total der Beförderung auf 20 Myriam.	—	—	—	—	1
Beförderung auf 20½ Myriameter.					
Von Lüttich nach Mouscron	2	2	2	6	8
» Mouscron nach Lüttich	2	2	4	8	11
» Bergen nach Ostende	—	—	—	—	—
» Ostende nach Bergen	—	—	—	—	—
» Charleroy nach Mouscron	—	—	—	—	—
» Mouscron nach Charleroy	—	—	—	—	—
Total der Beförderung auf 20½ Myriam.	4	4	6	14	19
Beförderung auf 21 Myriameter.					
Von Ans nach Ostende	—	0	0	0	—
» Ostende nach Ans	—	0	0	0	—
» Chênée nach Mouscron	—	—	—	—	—
» Mouscron nach Chênée	—	—	—	—	—
» Quiévrain nach Mouscron	—	—	—	—	—
» Mouscron nach Quiévrain	—	—	—	—	—
» Bergen nach Tournay	—	—	—	—	—
» Tournay nach Bergen	—	—	—	—	—
Total der Beförderung auf 21 Myriam.	—	—	—	—	—

Eilgüter. Kollis von 5 Kilogr. und darunter.	Eilgüter. Kollis von mehr als 5 Kilogr.	Geld u. werthvolle Gegenstände.	Equipagen.	Pferde.	Grosses Schlachtvieh.	Kleines Schlachtvieh.	Frachten. I. Klasse.	Frachten. II. Klasse.	Frachten. III. Klasse.	Frachten. Durch gemiethete Waggons.	Frachten. Zusammen.
	Tonn.	Stücke.					Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.
6	0	—	—	—	—	—	2	11	—	4	17
4	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	2	—	—	—	—	—	4	—	—	—	4
8	0	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	0	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	0	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
41	17	15	—	—	—	—	10	11	—	—	21
31	12	1	—	2	—	—	16	2	—	5	23
116	33	28	—	2	—	—	32	24	—	9	65
13	2	5	8	8	—	—	45	5	—	31	81
28	7	7	14	1	—	—	—	1	—	—	1
83	2	12	—	—	—	—	4	4	2	—	10
53	15	6	—	—	—	—	75	1	0	5	81
9	0	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
186	26	30	22	9	—	—	124	12	2	36	174
2	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Bezeichnung der Fahrstrecken.	Reisende *).				
	I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Total.	Gepäck.
	Hundert.				Tonn.
Beförderung auf 21½ Myriameter.					
Von Lüttich nach Ostende	6	5	3	14	31
» Ostende nach Lüttich	6	4	4	14	30
» Charleroy nach Verviers	—	—	—	—	—
» Verviers nach Charleroy	—	—	—	—	—
» Bergen nach Herbesthal	—	—	—	—	—
» Herbesthal nach Bergen	—	—	—	—	—
Total der Beförderung auf 21½ Myriam.	12	9	7	28	61
Beförderung auf 22 Myriameter.					
Von Verviers nach Brigg	0	0	0	0	1
» Brigg nach Verviers	0	0	0	0	0
» Chênée nach Ostende	—	—	—	—	—
» Ostende nach Chênée	—	—	—	—	—
» Verviers nach Courtray	0	0	0	0	0
» Courtray nach Verviers	0	0	0	0	0
» Ans nach Tournay	—	0	0	0	—
» Tournay nach Ans	—	—	—	—	0
» Charleroy nach Ostende	—	—	—	—	—
» Ostende nach Charleroy	—	—	—	—	—
» Namur nach Ans	—	—	—	—	—
» Ans nach Namur	—	—	—	—	—
» Quiévrain nach Verviers	—	—	—	—	—
» Verviers nach Quiévrain	—	—	—	—	—
Total der Beförderung auf 22 Myriam.	—	—	—	—	1
Beförderung auf 22½ Myriameter.					
Von Lüttich nach Tournay	1	0	1	2	2
» Tournay nach Lüttich	0	1	2	3	2
» Quiévrain nach Ostende	—	—	—	—	—
» Ostende nach Quiévrain	—	—	—	—	—
» Charleroy nach Tournay	—	—	—	—	—
» Tournay nach Charleroy	—	—	—	—	—
» Namur nach Lüttich	—	—	—	—	—
» Lüttich nach Namur	—	—	—	—	—
Total der Beförderung auf 22½ Myriam.	1	1	3	5	4

Eilgüter.		Geld u. werthvolle Gegenstände.	Equipagen.	Pferde.	Grosses Schlachtvieh.	Kleines Schlachtvieh.	Frachten.				
Kollis von 5 Kilogr. und darunter.	Kollis von mehr als 5 Kilogr.						I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Durch gemiethete Waggons.	Zusammen.
	Tonn.	Stücke.					Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.
213	17	33	30	—	—	—	26	6	—	8	40
240	19	30	40	3	1	—	62	7	2	—	71
5	0	1	—	—	—	—	23	—	—	—	23
3	0	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
—	1	—	—	—	—	—	5	—	—	—	5
—	2	—	—	—	—	—	9	—	—	—	9
461	39	64	70	3	1	—	125	14	2	8	149
24	10	1	—	—	—	—	—	3	—	—	3
24	0	7	—	—	—	—	22	—	—	—	22
2	3	—	—	—	—	—	25	2	—	—	27
2	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	17	16	—	—	—	—	5	4	—	—	9
37	10	4	2	—	—	—	75	9	—	16	100
—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	0	9	—	—	—	—	—	—	—	3	3
8	1	1	—	—	—	—	0	—	—	—	0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	4	3	—	—	—	—	139	15	2	14	170
5	127	2	—	—	—	—	54	7	—	41	102
144	172	43	2	—	—	—	320	40	2	74	436
224	14	25	2	—	—	—	68	18	—	8	94
169	12	32	—	—	—	—	19	4	1	7	31
2	3	7	—	—	—	—	—	—	0	—	0
4	15	—	—	—	—	—	7	6	—	—	13
26	0	6	—	—	—	—	41	12	—	2	55
4	0	2	—	—	—	—	1	—	—	—	1
4	0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
451	44	74	2	—	—	—	136	40	1	17	194

Bezeichnung der Fahrstrecken.	Reisende.				Gepäck.
	I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Total.	
	Hundert.				Tonn.
Beförderung auf 23 Myriameter.					
Von Verviers nach Mouscron	0	0	0	0	1
» Mouscron nach Verviers	0	1	1	2	7
» Chênée nach Tournay	—	—	—	—	—
» Tournay nach Chênée	—	—	—	—	—
» Namur nach Brigg	—	—	—	—	—
» Brigg nach Namur	—	—	—	—	—
» Namur nach Courtray	—	—	—	—	—
» Courtray nach Namur	—	—	—	—	—
» Quiévrain nach Tournay	—	—	—	—	—
» Tournay nach Quiévrain	—	—	—	—	—
» Namur nach Chênée	—	—	—	—	—
» Chênée nach Namur	—	—	—	—	—
» Charleroy nach Herbesthal . . .	—	—	—	—	—
» Herbesthal nach Charleroy . . .	—	—	—	—	—
Total der Beförderung auf 23 Myriam.	—	1	1	2	8
Beförderung auf 23½ Myriameter.					
Von Herbesthal nach Brigg	0	0	0	1	2
» Brigg nach Herbesthal	1	0	0	1	2
» Herbesthal nach Courtray	0	0	0	1	1
» Courtray nach Herbesthal	—	0	0	0	0
» Quiévrain nach Herbesthal . . .	—	—	—	—	—
» Herbesthal nach Quiévrain . . .	—	—	—	—	—
Total der Beförderung auf 23½ Myriam.	1	2	—	3	5
Beförderung auf 24 Myriameter.					
Von Verviers nach Ostende	1	0	0	1	2
» Ostende nach Verviers	1	1	0	2	5
» Namur nach Mouscron	—	—	—	—	—
» Mouscron nach Namur	—	—	—	—	—
Total der Beförderung auf 24 Myriam.	2	1	—	3	7

Eilgüter.		Geld u. werthvolle Gegenstände.	Equipagen.	Pferde.	Grosses Schlachtvieh.	Kleines Schlachtvieh.	Frachten.				
Kollis von 5 Kilogr. und darunter.	Kollis von mehr als 5 Kilogr.						I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Durch gemiethete Waggons.	Zusammen.
	Tonn.	Stücke.					Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.
5	20	—	1	—	—	—	9	2	—	24	35
16	7	2	10	1	—	—	5	—	—	3	8
1	3	—	—	—	—	—	12	7	—	18	37
—	0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
42	4	5	—	—	—	—	16	9	0	—	25
53	3	8	—	—	—	—	2	—	—	—	2
8	9	18	—	—	—	—	39	9	—	—	48
44	17	5	—	—	—	—	8	8	—	4	20
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	2	1	—	—	—	—	27	—	—	—	27
—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
173	65	40	11	1	—	—	118	35	—	49	202
6	8	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
4	2	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—
3	13	—	1	—	—	—	36	—	—	—	36
12	32	2	1	—	—	—	9	193	77	—	279
8	62	—	—	—	—	—	4	67	36	—	107
2	53	—	—	—	—	—	4	14	14	—	32
35	170	4	6	—	—	—	53	274	127	—	454
25	31	5	4	—	—	—	7	20	—	14	41
47	20	5	3	5	—	—	59	23	—	4	86
6	1	2	—	—	—	—	36	—	—	—	36
2	0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
80	52	13	7	5	—	—	102	43	—	18	163

Bezeichnung der Fahrstrecken.	Reisende.				Gepäck.
	I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Total.	
	Hundert.				Tonn.
Beförderung auf 24½ Myriameter.					
Von Herbesthal nach Mouscron	1	1	0	2	6
» Mouscron nach Herbesthal	1	1	0	2	—
Total der Beförderung auf 24½ Myriam.	2	2	—	4	6
Beförderung auf 25 Myriameter.					
Von Verviers nach Tournay	0	0	0	0	0
» Tournay nach Verviers	0	0	0	0	1
» Namur nach Verviers	—	—	—	—	—
» Verviers nach Namur	—	—	—	—	—
Total der Beförderung auf 25 Myriam.	—	—	—	—	1
Beförderung auf 25½ Myriameter.					
Von Namur nach Ostende	—	—	—	—	—
» Ostende nach Namur	—	—	—	—	—
» Herbesthal nach Ostende	12	10	4	26	72
» Ostende nach Herbesthal	17	5	3	15	40
Total der Beförderung auf 25½ Myriam.	29	15	7	41	112
Beförderung auf 26 Myriameter.					
Von Namur nach Tournay	—	—	—	—	—
» Tournay nach Namur	—	—	—	—	—
Total der Beförderung auf 26 Myriam.	—	—	—	—	—
Beförderung auf 26½ Myriameter.					
Von Herbesthal nach Tournay	—	—	—	—	—
» Tournay nach Herbesthal	—	—	—	—	—
» Namur nach Herbesthal	—	—	—	—	—
» Herbesthal nach Namur	—	—	—	—	—
Total der Beförderung auf 26½ Myriam.	—	—	—	—	—

Eilgüter.		Geld u. werthvolle Gegenstände.	Equipagen.	Pferde.	Grosses Schlachtvieh.	Kleines Schlachtvieh.	Frachten.				
Kollis von 5 Kilogr. und darunter.	Kollis von mehr als 5 Kilogr.						I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.	Durch gemiethete Waggons.	Zusammen.
	Tonn.	Stücke.					Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.
4	21	—	4	3	—	—	22	18	14	—	54
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	21	—	4	3	—	—	22	18	14	—	54
28	28	3	—	—	—	—	13	72	—	4	87
23	5	3	—	—	—	—	33	2	—	—	35
1	0	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	33	8	—	—	—	—	46	74	—	4	122
15	0	9	—	—	—	—	14	—	0	—	14
29	4	2	—	—	—	—	15	1	—	—	16
30	71	—	60	3	—	—	—	—	5	—	5
59	293	—	38	12	—	—	23	50	266	—	339
133	368	11	98	15	—	—	52	51	271	—	374
16	7	1	—	—	—	—	39	21	1	12	73
20	1	1	—	—	—	—	2	3	—	3	8
36	8	2	—	—	—	—	41	24	1	15	81
1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle

Rekapitulation der Transporte nach den durchgelaufenen

Anzahl der Beförderungen.

Reisende der			Total.	Gepäck.	Eilgüter.	Equipagen.	Pferde.	Grosses Schlachtvieh.	Kleines Schlachtvieh.	Frachten.	Entfernung der Züge nach
I.	II.	III.									
Klasse.											
Hundert.				Tonn.	Tonn.	Stücke.				Tonn.	Myriam.
10	53	100	163	6	37	1	—	—	40	15647	½
36	143	498	677	277	249	9	—	142	395	12847	1
105	505	671	1281	553	2338	57	24	26	130	3963	1½
359	998	2012	3369	763	1618	90	1	1763	966	40646	2
174	599	1265	2038	440	2715	31	3	413	1323	25069	2½
50	238	439	727	171	1162	6	3	477	1050	5014	3
29	106	166	301	121	480	44	18	52	91	25236	3½
100	156	251	507	485	1327	339	19	1042	5178	35042	4
663	1448	1981	4092	1476	5836	341	173	1068	200	41206	4½
34	88	157	279	97	507	7	—	536	12	5603	5
55	120	188	363	214	277	66	36	171	883	3506	5½
128	278	316	722	322	1653	50	21	175	666	7370	6
62	109	125	296	205	809	84	14	100	2307	9183	6½
14	29	44	87	68	289	20	2	322	9	4408	7
255	423	580	1258	560	2282	97	62	506	6554	14655	7½
218	289	214	721	374	2378	495	203	183	—	4776	8
15	33	51	99	65	331	16	2	191	36	700	8½
11	36	59	106	49	370	10	3	301	3331	2077	9
19	29	65	113	56	257	37	9	35	—	13671	9½
9	16	25	50	34	92	8	—	319	1477	1070	10
—	2	4	6	1	222	1	9	—	—	2581	10½
80	103	160	343	282	829	72	34	857	—	7013	11
148	174	202	524	557	1564	232	41	1	26	20399	11½
82	103	129	314	235	1302	84	20	76	4253	8526	12
15	25	42	82	51	596	8	805	43	205	3897	12½
34	44	55	133	147	139	106	26	158	—	1660	13
15	18	21	54	89	130	64	103	2314	77	1956	13½
21	19	36	76	76	843	21	49	—	—	6100	14
87	81	67	235	339	424	174	26	1	—	2225	14½
38	35	47	120	99	474	43	10	—	—	3575	15
80	78	60	218	449	968	404	139	52	103	7356	15½
25	20	21	66	139	855	69	63	42	—	27494	16
1	2	4	7	7	25	3	—	—	—	137	16½
—	1	1	2	—	39	—	—	—	—	73	17
2	2	3	7	5	164	5	8	—	—	476	17½
—	—	—	—	—	26	—	—	—	84	64	18
—	—	1	1	—	70	—	—	—	—	592	18½
10	7	7	24	54	77	54	45	—	—	248	19
2	5	9	16	17	210	9	4	—	—	1408	19½
—	—	—	—	1	34	—	2	—	—	65	20
2986	6415	10076	19477	8884	33998	3157	1977	11366	29396	365334	

Nr. 51.

Entfernungen und Berechnung der-Handels-Einheiten.

Einheiten des Handels.

Reisende der I. Klasse	Reisende der II. Klasse	Reisende der III. Klasse	Total.	Gepäck.	Eilgüter.	Equipagen.	Pferde.	Grosses Schlachtvieh.	Kleines Schlachtvieh.	Frachten.
Hundert.				Tonn.	Tonn.	Stücke.				Tonn.
5	26½	50	81½	3	18½	½	—	—	20	7823½
36	143	498	677	277	249	9	—	142	395	12847
157½	757½	1006½	1921½	829½	3507	85½	36	39	195	5944½
718	1996	4024	6738	1526	3236	180	2	3526	1932	81292
435	1497½	3162½	5095	1100	6787½	77½	7½	1032½	3307½	62672½
150	714	1317	2181	513	3486	18	9	1431	3150	15042
101½	371	581	1053½	423½	1680	154	63	182	318½	81326
400	624	1004	2028	1940	5308	1356	76	4168	20712	140168
2983½	6516	8914	18414	6642	26262	1534½	778½	4806	900	185427
170	440	785	1395	485	2535	35	—	2680	60	28015
302½	660	1034	1996½	1177	1523½	363	198	940½	4856½	19238
768	1668	1896	4332	1932	9918	300	126	1050	3996	44220
403	708½	812½	1924	1332½	5258½	546	91	650	14995½	59689½
98	203	308	609	476	2023	140	14	2254	63	30856
1912½	3172½	4350	9435	4200	17115	727½	465	3795	49155	109912½
1744	2312	1712	5768	2992	19024	3960	1624	1464	—	38208
127½	280½	433½	841½	552½	2813½	136	17	1623½	306	5950
99	324	531	954	441	3330	90	27	2709	29979	18693
180½	275½	617½	1073½	532	2441½	351½	85½	332½	—	129874½
90	160	250	500	340	920	80	—	3190	14770	10700
—	21	42	63	10½	2331	10½	94½	—	—	27100½
880	1133	1760	3773	3102	9119	792	374	9427	—	77143
1702	2001	2323	6026	6405½	17986	2668	471½	11½	299	234588½
984	1263	1548	3768	2820	15624	1008	240	912	51036	102312
187½	312½	525	1025	637½	7450	100	10062½	537½	2562½	48712½
442	572	715	1729	1911	1807	1378	338	2054	—	21580
202½	243	283½	729	1201½	1755	864	1390½	31239	1039½	26406
294	266	504	1064	1064	11802	294	686	—	—	85400
1261½	1174½	971½	3407½	4915½	6148	2523	377	14½	—	32262½
570	525	705	1800	1485	7110	645	150	—	—	53625
1240	1209	930	3379	6959½	15004	6262	2154½	806	1596½	114018
400	320	336	1056	2224	13680	1104	1008	672	—	439904
16½	33	66	115½	115½	412½	49½	—	—	—	2260½
—	17	17	34	—	663	—	—	—	—	1241
35	35	52½	122½	87½	2870	87½	140	—	—	8330
—	—	—	—	—	468	—	—	—	1512	1152
—	—	18½	18½	—	1295	—	—	—	—	7252
190	133	133	456	1026	1463	1026	855	—	—	4712
39	97½	175	312	331½	4095	175½	78	—	—	27456
—	—	—	—	20	680	—	40	—	—	1300
19325½	32178	44392½	95896	62030½	239198½	29131	22079	81688½	207156½	2404699½

Reisende der I. Klasse	Reisende der II. Klasse	Reisende der III. Klasse	Total.	Gepäck.	Eilgüter.	Equipagen.	Pferde.	Grosses Schlachtvieh.	Kleines Schlachtvieh.	Frachten.	Entfernung der Züge nach
Hundert.				Tonn.	Tonn.	Stücke.				Tonn.	Myriam.
2986	6415	10076	19477	8884	33998	3157	1977	11366	29396	365334	
4	4	6	14	19	27	22	9	—	—	174	20½
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21
12	9	7	28	61	42	70	3	1	—	149	21½
—	—	—	—	1	173	2	—	—	—	436	22
1	1	3	5	4	47	2	—	—	—	194	22½
—	1	1	2	8	66	11	1	—	—	202	23
1	2	—	3	5	170	6	—	—	—	454	23½
2	1	—	3	7	52	7	5	—	—	163	24
2	2	—	4	6	21	4	3	—	—	54	24½
—	—	—	—	1	33	—	—	—	—	122	25
19	15	7	41	112	369	98	15	—	—	374	25½
—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	81	26
—	—	—	—	—	9	—	—	—	—	—	26½

Beförderungen der Zwischen-Stationen.

595	2836	10600	14031	1388	6012	112	141	1324	9660	152686	
3622	9286	20700	33608	10496	41027	3491	2154	12691	39056	520423	

Militärische und aussergewöhnliche Beförderungen

Beförderungen auf der preussischen Sektion von Herbesthal (belgische Gränze) nach Ronheide mittelst belgischen Betriebs-Materiale

Hauptsumme der geschehenen Beförderungen

Reisende der I. Klasse	Reisende der II. Klasse	Reisende der III. Klasse	Total.	Gepäck.	Eilgüter.	Equipagen.	Pferde.	Grosses Schlachtvieh.	Kleines Schlachtvieh.	Frachten.
Hundert.				Tonn.	Tonn.	Stücke.				Tonn.
19325½	32178	44392½	95896	62030½	239198½	29131	22079	81688½	207156½	2404699½
82	82	123	287	389½	553½	451	184½	—	—	3567
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
258	193½	150½	602	1311½	903	1505	64½	21½	—	3203½
—	—	—	—	22	3806	44	—	—	—	9592
22½	22½	67½	112½	90	1057½	45	—	—	—	4365
—	23	23	46	184	1518	253	23	—	—	4646
23½	47	—	70½	117½	3995	141	—	—	—	10669
48	24	—	72	168	1248	168	120	—	—	3912
49	49	—	98	147	514½	98	73½	—	—	1323
—	—	—	—	25	825	—	—	—	—	3050
484½	382½	178½	1045½	2856	9409½	2499	382½	—	—	9537
—	—	—	—	—	208		—	—	—	2106
—	—	—	—	—	238½	—	—	—	—	—

Beförderungen der Zwischen-Stationen.

2241	7465	21025½	30731½	6083	42503	866	1750	7700	54000	773216
22534	40466½	65960½	128961	73424	306978	35201	24677	89410	261156½	3233886
—	—	1750	1750	—	—	—	—	—	—	—
430	492½	718½	1641	2538	8320	1680	441	4737	439½	99957
22964	40959	68429	132352	75962	315298	36881	25118	94147	261596	3333843

Zwölftes Kapitel.

Berechnung der vollzogenen Arbeiten. (Fortsetzung.)

§. 5. Berechnung des transportirten Gewichtes.

Obwohl das **10.** und **11.** Kapitel auf eine vollständig zergliederte Weise sowohl die Vorbereitungs- als wirklichen Arbeiten angibt, so ist es dennoch nöthig, einige Nebenumstände kennen zu lernen, welche zur Berechnung und Vertheilung der Kosten unerlässlich sind. Der vorzüglichste derselben ist die genaue Kenntniss der Anzahl Tonnen Gewichts, welche auf der Eisenbahn verkehrt haben.

Die Reparaturskosten der Waggons hängen von dem Gewicht der Lasten ab, und müssen daher nicht allein auf die gemachten Züge, sondern auch auf die beförderte Last repartirt werden.

Um diese Theilung zu bewirken, muss man berücksichtigen, dass die Reparaturskosten der Waggons im Verhältniss stehen mit dem Gesammtgewichte der transportirten Gegenstände nebst dem Gewichte der Waggons und Maschinen, und dass es daher nöthig ist, das Gewichtsverhältniss der Waggons sowohl, als der darauf beförderten Lasten genau zu bestimmen.

Zu diesem Zwecke nehmen wir in der Tabelle Nr. **47** den Verkehr aller Gattungen Waggons, multipliziren ihn mit dem Gewichte der Waggons, und wir werden dadurch eine gewisse Anzahl beförderter Tonnen auf einen Myriameter Bahnstrecke als Waggonlaufswerth erhalten. Auf gleiche Art wird mit der Ladung nach der Tabelle Nr. **51** vorgegangen.

Dabei ist noch zu bemerken, dass, da die Berechnung der beförderten Lasten nur zur Vertheilung der Waggons-Unterhaltungskosten dienen soll, man keineswegs die fremden Waggons, welche auf belgischem Grund und Boden verkehren und nicht auf Kosten der belgischen Administration in Stand gehalten werden, dabei berücksichtigen darf, dass man aber dagegen die belgischen Waggons, die auf fremdem Territorio im Umlauf sind, eben aus demselben Grunde mit in Rechnung bringen muss. Eben das, was wir hier von den Waggons gesagt, gilt auch für die von denselben transportirten Lasten. Da aber die bemerkte Tabelle Nr. **51**, welche alle auf der Eisenbahn beförderten Lasten genau angibt, keineswegs einen Unterschied zwischen den auf den belgischen Bahnen von fremden Waggons transportirten Ladungen bezeichnet, noch weniger aber die Ladungen, welche mit belgischen Waggons auf fremden Bahnen befördert werden, benennt, so nehmen wir für alle diese Waggons, welche nur Waaren transportirt haben, eine Mittel- oder Durchschnittslast von $2\frac{1}{2}$ Tonnen, welche ungefähr dieselbe ist, welche sie hätten laden sollen, und fügen zu dem Gesammtgewicht der in dem Lande beförderten Lasten noch ein Gewicht von $2\frac{1}{2}$ Tonnen für jeden belgischen Waggon, der jenseits der Grenze verkehrte, bei, so wie wir das gleiche Gewicht von $2\frac{1}{2}$ Tonnen für jeden fremden, die belgischen Bahnen befahrenden Waggon abziehen.

Tabelle Nr. 52.

Berechnung der durch die Waggons gezogenen Lasten.

Bezeichnung der Gegenstände.	Geleistete Fahrten nach Myriameters.	Gewicht der Gegenstände nach Tonnen.	Gesammtgewicht der Beförderung nach Tonnen.	Zusammen.
1. Beförderung der Reisenden.				
Gewicht der Waggons.				
Personenwaggons der I. Klasse	269000	3.15	847350	
» » II. Klasse	324000	3.00	972000	
» » III. Klasse	417000	2.75	1146750	
Gewicht der Lasten.				
Reisende der I. Klasse . . . Anzahl	2296400	0.08	183712	
» » II. Klasse »	4095900	0.08	327672	
» » III. Klasse »	6842900	0.08	547432	
Zusammen in Tonnen . . .				4024916
2. Beförderung von Waaren etc.				
Gewicht der Waggons.				
Gepäckswaggons	135000	3.50	472500	
Waggons zu Eilgütern	170000	3.25	552500	
Pferdewaggons	15000	3.40	51000	
Waggons zu Frachten				
1. beladen mit Schlachtvieh	22000	2.60	57200	
2. beladen mit Equipagen	37000	2.60	96200	
3. beladen mit verschiedenen Waaren	991000	2.60	2576600	
4. für den Dienst der Verwaltung	65000	2.60	169000	
5. leere Waggons	380000	2.60	988000	
Fürtrag . . .			4963000	4024916

Bezeichnung der Gegenstände.	Geleistete Fahrten nach Myriameters.	Gewicht der Gegenstände nach Tonnen.	Gesammtgewicht der Beförderung nach Tonnen.	Zusammen.
Übertrag . . .		. . .	4963000	4024916
Zur Transportirung der Gefangenen bestimmten Waggons	7000	3.65	25550	
Zur Beförderung der Briefpost bestimmte Waggons	26000	3.00	78000	
Belgische Waggons zu Frachten in der Fremde zirkulirend	126000	2.60	327600	
Gewicht der Ladungen.				
Gepäck Tonnen	75962	1.00	75962	
Eilgüter »	315298	1.00	315298	
Pferde Stücke	25118	0.70	17583	
Grosses Schlachtvieh . . . »	94147	0.45	42366	
Kleines Schlachtvieh . . . »	261596	0.10	26160	
Equipagen »	36881	1.00	36881	
Frachten Tonnen	3333843	1.00	3333843	
Für den Betriebsdienst beförderte Gegenstände . . . Tonnen	100000	1.00	100000	
Gefangene Anzahl	70000	0.08	5600	
Ladung der belgischen Waarenwaggons, welche auf fremdem Gebiete in Umlauf waren:				
126,000 Waggons zu 2½ Tonnen Tonnen	315000	1.00	315000	
Summe: Tonnen . . .		. . .	9662843	
Hievon sind abzuziehen:				
Die Ladungen der fremden Waggons für Frachten, welche auf der belgischen Bahn in Umlauf sind:				
29,000 Waggons, zu 2½ Tonnen Tonn.		. . .	72500	
Verbleiben: Tonnen . . .		. . .		9590343
Hauptsumme: Tonnen . . .		. . .		13615259

§. 6. Berechnung der dynamischen Arbeit der Lokomotive.

Die Unterhaltungs-, Reparaturs- und Verbrauchskosten der Lokomotive hängen nicht allein von dem Laufe dieser Maschinen ab, es hat auch die gezogene Last, die verschiedenen von dieser Last unabhängigen Hindernisse, welche sie überwinden müssen, haben einen grossen Einfluss auf die Abnützung des Mechanismus und auf den Verbrauch des Brennstoffes. Desshalb trugen wir weiter oben Sorge zwischen der Reparatur, die von der dynamischen Arbeit der Lokomotive abhängt, und jener, die davon unabhängig ist, einen Unterschied zu machen.

Die Reparaturs- und Verbrauchskosten, welche mit der dynamischen Arbeit der Maschine sich ändern, müssen nicht allein auf die Züge der Lokomotive, sondern noch auf die Anzahl der gezogenen Waggons und die Menge der verführten Tonnen vertheilt werden. Um diese Theilung zu bewirken, ist erforderlich, dass man die gesammte Menge der durch die Lokomotive ausgeübten dynamischen Arbeit kenne, mit welcher die Reparaturs- und Verbrauchskosten im Verhältnisse stehen müssen, und dass man dabei zwischen Reparaturs- und Verbrauchskosten einen Unterschied mache.

Bei den Reparaturskosten muss vor allen die Berechnung aller überstiegenen Hindernisse, welche die Abnützung des Mechanismus hervorbringen, eintreten, und dann muss man die Reparaturskosten nach der Verschiedenheit der Arbeit und im Verhältnisse zu dem daraus erfolgten Widerstande vertheilen.

Die Widerstände, die auf die Abnützung des Mechanismus einwirken, sind: die Reibung der Waggons und der Maschine als Waggon betrachtet, der Widerstand der Luft auf Waggons und Maschinen, und jener, welchen die Schwerkraft auf den steigenden Bahntheilen bewirkt.

Der Widerstand, welcher durch die Reibung der Waggons entsteht, soll nach den neuesten Erfahrungen auf 5 Kilogramme per Tonne berechnet werden, wenn die mittlere Geschwindigkeit 10 Meter auf die Sekunde beträgt.

Der Widerstand der Luft auf einen Waggon kann nach der Berechnung des Herrn Pambour auf eine wirkliche Fläche von 1 Quadrat-Meter, und bei der Geschwindigkeit von 10 Meter auf die Sekunde bei ruhiger Atmosphäre auf 6½ Kilogramme angeschlagen werden. Da es aber oft geschieht, dass der Wind schräge weht, ein Umstand, welcher die Seitenreibung der Räder gegen die Schienen vermehrt; wie, im Falle der Wind in der Richtung der Bahn bläst, es leicht geschieht, dass die Züge, die vor dem Winde laufen, keinen Widerstand empfinden, wo hingegen, wenn sich die Züge gegen den Wind bewegen müssen, dieselben einen vierfachen Widerstand erleiden, und in diesem Falle der mittlere Widerstand wenigstens auf 13 Kilogramme auf den Waggon angenommen werden muss, so wird daraus ersichtlich, dass die Zahl 6½ Kilogramme das Minimum ist, und dass man im Mittel 10 Kilogramme Widerstand per Waggon zu berechnen hat.

. Der Widerstand, welcher durch das Reiben der Maschine und ihres ders, als Waggon betrachtet, entsteht, beläuft sich ungefähr auf 140 Bramme.

Die Einwirkung der Luft auf die Maschine und ihren Tender soll nach Herrn Pambour als auf eine wirkliche Fläche von 9 Quadratmeter wirkend betrachtet werden, welches ihr den Werth von 90 Kilogrammen gibt.

Was den Widerstand der Schwerkraft bei den steigenden Bahntheilen betrifft, ist zu bemerken, dass, so oft die Einwirkung der Schwere auf einen emporsteigenden Zug eintritt, sie beim Abwärtsgehen des Zuges als Triebmittel angesehen werden kann, und da in einem Jahre die Zahl der bergauf und bergab gehenden Züge vollkommen gleich ist, so folgt daraus, dass es unnütz wäre, die Einwirkung der Schwerkraft auf die dynamische Arbeit in Rechnung zu bringen.

In dieser Voraussetzung wird es leicht sein, die Grösse der dynamischen Arbeit, welche anf die Abnützung des Mechanismus der Lokomotive einwirkt, zu schätzen.

Jede von den Maschinen gezogene Tonne Last hat einen Widerstand von 5 Kilogramme verursacht, und hat folglich eine Arbeit von 50 Dynamien auf einen Myriameter Bahnstrecke erfordert.

Jeder gezogene Waggon hat überdiess einen Widerstand von 10 Kilogrammen und eine Arbeit von 100 Dynamien auf den Myriameter verursacht.

Jede Maschine sammt Tender hat überdiess $140 + 90 = 230$ Kilogramme Widerstand, und folglich eine Arbeit von 2300 Dynamien auf den Myriameter geleistet.

Durch die vorhergehenden Berechnungen ist sowohl die beförderte Last, als der Lauf der Waggons und Maschinen hinlänglich bekannt, und daher die Rechnung über die dynamische Arbeit leicht entworfen. Diese folgt in der nächststehenden Tabelle Nr. 53.

Man wird bei derselben bemerken, dass die fremden Waggons, welche auf den belgischen Eisenbahnen in Umlauf sind, in Rechnung gebracht, und dafür die belgischen Waggons, die auf fremdem Gebiete verkehren, ausgelassen sind. Diese beiden Vorsichtsmassregeln rechtfertigen sich von selbst.

Tabelle Nr. 53.

Berechnung der dynamischen Arbeiten der Lokomotive, welche Einfluss auf die Reparatur dieser Maschinen haben.

Bezeichnung der Beförderungen.		Anzahl der Beförderungen.	Dynamische Arbeit in Übereinstimmung mit der Einheit der Beförderung.	Summe der dynamischen Arbeit.
1. Von der Maschine gezogene Lasten.				
Waggons.				
Personenwaggons der I. Klasse	269000, zu T. 3.15	847350		
» der II. Klasse	324000, zu T. 3.00	972000		
» der III. Klasse	417000, zu T. 2.75	1146750		
Gepäck-Waggons	135000, zu T. 3.50	472500		
Waggons für Eilgüter . .	170000, zu T. 3.25	552500		
Pferde-Waggons	15000, zu T. 3.40	51000		
Waggons für Frachten:				
1. beladen mit Schlachtvieh .	22000, zu T. 2.60	57200		
2. beladen mit Equipagen .	37000, zu T. 2.60	96200		
3. beladen mit verschiedenen Waaren	991000, zu T. 2.60	2576600		
4. beladen mit Ladungen für den Betriebsdienst . . .	65000, zu T. 2.60	169000		
5. leer	380000, zu T. 2.60	988000		
Waggons zur Beförderung der Gefangenen	7000, zu T. 3.65	25550		
Waggons zur Beförderung der Briefpost	26000, zu T. 3.00	78000		
Fremde Waggons für Frachten auf der belgischen Bahn zirkulirend	29000, zu T. 2.60	75400		
Summe: Tonnen		8108050	à 50 Dyn.	405402500
Ladungen.				
Reisende . . . Anzahl	132352000, zu T. 0.08	1058816		
Gepäck . . . Tonnen	75962, zu T. 1.00	75962		
Eilgüter . . . »	315298, zu T. 1.00	315298		
Pferde Stücke	25118, zu T. 0.70	17583		
Fürtrag . . .		1467659		405402500

Bezeichnung der Beförderungen.	Anzahl der Beförderungen.	Dynamische Arbeit; in Übereinstimmung mit der Einheit der Beförderung.	Summe der dynamischen Arbeit.
Übertrag . . .	1467659		405402500
Grosses Schlachtvieh Stücke 94147, zu T. 0.45	42366		
Kleines Schlachtvieh » 261596, zu T. 0.10	26160		
Equipagen . . . » 36881, zu T. 1.00	26881		
Frachten Tonn. 3333843, zu T. 1.00	3333843		
Für den Betriebsdienst gehörige Gegenstände . . Tonn. 100000, zu T. 1.00	100000		
Gefangene . . . Zahl 70000, zu T. 0.08	5600		
Summe: Tonnen . . .	5012509	à 50 Dyn.	250625450
2. Widerstand der Luft auf die Waggons.			
Personenwaggons der I. Klasse	269000		
» der II. Klasse . . .	324000		
» der III. Klasse	417000		
Gepäck-Waggons	135000		
Waggons für Eilgüter	170000		
Pferde-Waggons	15000		
Waggons für Frachten:			
1. beladen mit Schlachtvieh	22000		
2. beladen mit Equipagen	37000		
3. beladen mit verschiedenen Waaren . .	991000		
4. für den Betriebsdienst	65000		
5. leer	380000		
Waggons zur Beförderung der Gefangenen	7000		
» » » » Briefpost .	26000		
Fremde Waggons für Frachten auf belgischer Bahn zirkulirend	29000		
Summe: Waggons . . .	2887000	à 100 Dyn.	288700000
3. Widerstand der Maschinen und Tender.			
Summe der Fahrten, der Maschinen und Tender	255000	à 2300 Dyn.	586500000
Hauptsumme der dynamischen Arbeit, welche Einfluss auf die Reparatur der Lokomotive hat		Dynamien.	1531227950

Gehen wir nun zur Berechnung der Widerstände über, welche Einfluss auf den durch die Lokomotive bewirkten Verbrauch des Brennstoffes haben.

Die Widerstände, welche auf die Verwendung des Dampfes und daher auf den Verbrauch des Brennstoffes einwirkend sind, begreifen jene in sich, welche die Abnützung des Mechanismus veranlassen, und jene, welche der Druck der Atmosphäre auf die Fläche des Pumpenkolbens bewirkt. Hierbei muss besonders der Gegendruck der Atmosphäre auf den Pumpenkolben beachtet werden.

Der Widerstand wechselt sehr mit den Dimensionen der Cylinder und der Triebräder der Maschinen; man muss rechnen, dass für die gewöhnlichen Maschinen mit 11- bis 13zölligen Cylindern dieser Widerstand eine Arbeit von 2700 Dynamien auf den Myriameter Bahnstrecke erfordert, und dass bei den starken Maschinen mit 14- bis 15zölligen Cylindern eine Arbeit von 4200 Dynamien angewendet werden muss.

Es ergibt sich daher, dass die dynamische Arbeit, welche auf den Verbrauch des Brennstoffes der Lokomotive Einfluss hat, auf einen Myriameter Bahnstrecke mit 2300 + 2700 = 5000 Dynamien berechnet werden muss, so oft es sich um eine gewöhnliche Maschine von 11- bis 13zölligen Cylindern handelt; während sie sich bei einer starken Maschine mit 14- bis 15zölligen Cylindern auf 2300 + 4200 = 6500 Dynamien steigert.

In dieser Voraussetzung erlangen wir für die gesammte dynamische Arbeit, welche auf den Verbrauch des Brennstoffes der Lokomotive Einfluss hat, nach der vorhergehenden Tabelle, folgende Resultate:

1. Für die gezogenen Lasten	656,027,050	Dynamien.
2. Für den Widerstand der Luft auf die Waggons . .	288,700,000	»
3. Für den Widerstand der Maschinen und Tender:		
A. Ordinäre Maschinen: 197,832 Myriameters Bahnstrecke zu 5000 Dynamien auf den Myriameter	989,160,000	»
B. Starke Maschinen: 57,168 Myriameters Bahnstrecke zu 6500 Dynamien auf den Myriameter	371,592,000	»
Hauptsumme der dynamischen Arbeit, welche Einfluss auf den Verbrauch des Brennstoffes der Lokomotive hat	2,305,479,050	»

§. 7. Berechnung der durch die verschiedenen Betriebsmittel geschehenen Arbeiten.

Es ist wichtig zu wissen, auf welche Art man die verschiedenen Elemente der Arbeit, welche bei dem Betrieb in Wirkung treten, zu Nutzen zu bringen hat. Die Erörterung dieser Frage ist für die Folge, wo es sich darum handelt, die Hauptkosten über die Arbeit zu vertheilen, unerlässlich.

1. Frage.

Die erste Frage ist zu wissen, wie weit die Bahn selbst benützt wird, d. h. wie viele Züge im Durchschnitt auf jeden Punkt der Bahn passiren.

Die Hauptsumme der geschehenen Züge auf den belgischen Eisenbahnen mit Inbegriff der Sektion von Herbesthal nach Ronheide auf preussischem Gebiete besteht in

255000	Myriameters	befahren	von	den Maschinen.
2822000	»	»	»	öffentlichen Waggons.
65000	»	»	»	Waggons mit Ladung für den Betriebsdienst.
2296400	»	»	»	Reisenden I. Klasse.
4095900	»	»	»	» II. Klasse.
6842900	»	»	»	» III. Klasse.
75962	»	»	»	Gepäck.
315298	»	»	»	Eilgütern.
36881	»	»	»	Equipagen.
25118	»	»	»	Pferden.
49147	»	»	»	grossem Schlachtvieh.
261596	»	»	»	kleinem Schlachtvieh.
3333843	»	»	»	Frachten.

Die gänzliche Entwicklung der Bahn mit Inbegriff der Sektion von Herbesthal nach Ronheide war 56 Myriameter.

Dem zu Folge wurde jeder Punkt der Bahn im Durchschnitt befahren von

4554	Maschinen.
50393	öffentlichen Waggons.
1161	Waggons für den Betriebsdienst.
41007	Reisenden I. Klasse.
73141	» II. Klasse.
122195	» III. Klasse.
1356	Tonnen Gepäck.
5630	Tonnen Eilgüter.
659	Equipagen.
449	Pferde.
1681	Stücke grosses Vieh.
4671	» kleines Vieh.
59533	Tonnen Frachten.

2. Frage.

Auf welche Art wurden die Maschinen benützt? Wie viel liess man im Durchschnitt von einer Maschine ziehen?

Es wäre wichtig, sowohl für die Personenzüge besonders, wie auch für die Frachtenzüge eine besondere Erledigung dieser Frage zu haben. Allein die Angaben, die wir in dieser Hinsicht besitzen, gestatten uns keine andere Antwort als die Anzahl und Gattung der in Zug gebrachten Waggons. Für alle anderen Beförderungen ist der Unterschied höchst schwierig, wo nicht unmöglich.

Die Personenzüge weisen folgende Beförderungsstrecken aus:

Maschinen	167,000	Myriameters.
Personenwaggons I. Klasse	260,000	»
» II. Klasse	298,000	»
» III. Klasse	343,000	»
Waggons für Gepäck	135,000	»
» » Eilgüter	136,000	»
Pferdewaggons	12,500	»
Waggons für Frachten, beladen mit Schlachtvieh	17,000	»
» » » » » Equipagen	36,000	»
» » » » » verschiedenen Waaren	185,000	»
» » » für den Betriebsdienst	16,000	»
» leere	65,000	»
» fremde	4,400	»
» für Gefangene	7,000	»
» für die Briefpost	26,000	»

Eine Maschine zog also bei Personenzügen:

1.56	Waggons	I. Klasse.
1.78	»	II. Klasse.
2.05	»	III. Klasse.
0.80	»	mit Gepäck.
0.81	»	mit Eilgütern.
0 07	»	mit Pferden.
0.10	»	für Frachten, beladen mit Schlachtvieh.
0.22	»	» » » » Equipagen.
1.11	»	» » » » verschiedenen Waaren.
0.10	»	» » für den Betriebsdienst.
0.39	»	leere.
0.03	»	fremde Waggons.
0.04	»	für Gefangene.
0.16	»	für die Briefpost.
9.22	Waggons im Ganzen.	

Die Frachtenzüge machten folgende Fahrten:

Maschinen	88,000	Myriameter.
Personenwaggons I. Klasse	9,000	»
» II. Klasse	26,000	»
» III. Klasse	74,000	»
Waggons zu Eilgütern	34,000	»
Pferdewaggons	2,500	»
Waggons zu Frachten, beladen mit Schlachtvieh	5,000	»
» » » » » Equipagen	1,000	»
» » » » » verschiedenen Waaren	806,000	»
» » » für den Betriebsdienst	49,000	»
» leere	315,000	»
» fremde	24,600	»

Eine Maschine zog daher bei Frachtenzügen:

0.10	Personenwaggons	I. Klasse.
0.30	»	II. Klasse.
0.84	»	III. Klasse.
0 39	Waggons für Eilgüter.	
0.03	Pferdewaggons.	
0.06	Waggons für Frachten, beladen mit Schlachtvieh.	
0.01	» » » » » Equipagen.	
9.16	» » » » » verschiedenen Waaren.	
0.56	» » den Betriebsdienst.	
3.58	» leer.	
0.28	» fremde.	
15.31	Waggons im Ganzen.	

Im Ganzen haben die Personen- und Frachtenzüge vereinigt nachstehende Fahrten gemacht:

Maschinen	255,000	Myriameter.
Waggons	2,887,000	»
Beförderte Tonnenlast	5,012,509	»

Auf diese Art beförderte im Durchschnitte eine Maschine 11.32 Waggons und 19.66 Tonnen Last, Reisende und Frachtstücke zusammengenommen.

3. Frage.

Auf welche Art wurden die Waggons benützt? Was war die Durchschnittsladung eines Waggons und der Durchschnitt der gemachten Fahrten desselben?

Die Personenwaggons I. Klasse durchliefen	269,000	Myriam.
Die Reisenden I. Klasse durchzogen	2,296,400	»
Ein Waggon enthielt daher 8.54 Reisende.		
Die Personenwaggons II. Klasse durchliefen	324,000	»
Die Reisenden II. Klasse durchzogen	4,095,900	»
Ein Waggon enthielt daher 12.64 Reisende.		
Die Personenwaggons der III. Klasse durchliefen	417,000	»
Die Reisenden der III. Klasse durchzogen	6,843,900	»
Ein Waggon enthielt daher 16.41 Reisende.		
Die Waggons mit Gepäck durchliefen	135,000	»
Die Beförderung des Gepäcks betrug 75,962 Tonnen, befördert auf 1 Myriameter, ein Waggon enthielt daher 563 Kilogr. Gepäck.		
Die Waggons für Eilgüter durchliefen	170,000	»
Die Beförderung der Eilgüter belief sich auf 315,298 Tonnen auf den Myriameter; ein Waggon enthielt daher 1,855 Kilogr. Eilgüter.		
Die Pferdewaggons durchliefen	15,000	»
Die Beförderung der Pferde betrug 25,118 Myriameter; ein Waggon enthielt 1.67 Pferde.		

Was die Waggons für Frachten, für Schlachtvieh und Equipagen betrifft, so wissen wir besonders, wie viel Züge geladen und wie viele leer gingen, da wir aber nicht wissen, für welchen Antheil der verschiedenen Beförderungen, sei es an Frachten, an Schlachtvieh, an Equipagen, sie leer zurückgingen, und es dennoch nothwendig ist, dieses leere Zurückgehen in der Rechnung aufzuführen, um die Durchschnittsladung jedes auf den Waggons beförderten Gegenstandes zu erhalten, so ist es unumgänglich nothwendig, dass wir die Vertheilung der leeren Waggons unter die geladenen vornehmen, was zu dem Resultate führt, dass, indem

Die mit Schlachtvieh beladenen Waggons eine Strecke von . .	22,000	Myriam.
» » Equipagen » » » » » . .	37,000	»
» » verschiedenen Waaren » » » » . .	991,000	»
und die für den Betriebsdienst geladenen Waggons	65,000	»
Zusammen	1,115,000	Myriam.

zurücklegten, während die leeren Waggons 380,000 Myriameter durchliefen, so muss diese Zahl unter die viererlei Züge geladener Waggons repartirt werden, um daraus für jede Gattung Transport die Gesammtzüge der leeren und geladenen Waggons zu erkennen.

Um diese Repartition verhältnissmässig vorzunehmen, muss man die leeren Waggons verhältnissmässig durch die von den geladenen Waggons zurückgelegten Strecken dividiren, was ungefähr nachstehendes Resultat geben dürfte.

	Geladene	Ungeladene	Totale.
	Waggons.		
Schlachtvieh	22000	8000	30000
Equipagen	37000	13000	50000
Verschiedene Waaren	991000	337000	1328000
Betriebsdienst	65000	22000	87000
	1115000	380000	1495000

Hierbei ist noch erforderlich, bei den Waggons für Schlachtvieh eine Unterabtheilung anzubringen, um durch dieselbe zur Kenntniss zu gelangen, wie vieles Vieh unter der Rubrik grosses und unter jenes kleines Schlachtvieh befördert wurde. In dieser Hinsicht belehrt uns das Einnahmsregister, dass auf den 30,000 Myriameter durchgeführten Waggons mit Schlachtvieh jene zu kleinem Vieh verwendeten 7500 Myriameter zurücklegten, während jene für grosses Schlachtvieh 22,500 Myriameter zurückgelegt haben.

Wir nehmen nun nachstehende Zahlen für die zurückgelegten Strecken der zur Beförderung verschiedener Frachten verwendeten Waggons an.

Kleines Schlachtvieh	7,500	Myriameters.
Grosses »	22,500	»
Equipagen	50,000	»
Verschiedene Waaren	1,328,000	»
Betriebsdienst	87,000	»

Dieses vorausgesetzt, untersuchen wir was die Durchschnittsladung für einen Waggon in den verschiedenen Gattungen der Beförderung beträgt.

Die Waggons für kleines Schlachtvieh durchliefen 7500 Myriameter, so dass dieses Vieh zusammengenommen deren 261,596 zurücklegte, es kamen daher auf jeden Waggon im Durchschnitt 34.88 Stück kleines Vieh.

Diese Ladung wird dem Anschein nach übertrieben erscheinen, besonders wenn man berücksichtigt, dass ein Theil der Waggons leer gefahren ist, und demnach die andern eine Durchschnittsladung von mehr als 40 Köpfen tragen mussten. Folgende Betrachtung beweist indessen, dass die hier erlangten Resultate keineswegs übertrieben sind.

Die durch die Beförderung des kleinen Schlachtviehes im Jahre 1844 erzielte Einnahme belief sich auf Fr. 18,435.00. Die Preise des belgischen Tarifs für die Beförderung des kleinen Schlachtviehes sind dermassen berechnet, dass der geringste zu bezahlende Preis für einen ganzen Waggon Fr. 1.80 per Meile von 5000 Meters beträgt, was Fr. 3.60 für den Myriameter ausmacht; um aber diesen Preis annehmen zu können, muss der Waggon vollständig geladen sein: ist diess nicht der Fall, so bezahlt man mehr als Fr. 3.60 für den Myriameter. Es ist gewiss, dass nicht alle Waggons vollständig geladen waren, allein wenn man selbst diesen Umstand gelten lässt, so ist es dennoch klar, dass die zurückgelegte Strecke der mit kleinem Vieh beladenen Waggons niemals die Zahl von

$$\frac{18455.00}{3.60} = 5121 \text{ Myriam.}$$

überschreiten konnte, und da das kleine Schlachtvieh zusammen 261,596 Myriameter zurückgelegt hat, so ist es einleuchtend, dass jeder geladene Waggon wenigstens

$$\frac{261,596}{5,121} = 51 \text{ Stücke}$$

befördert hat. Es wird also gar nicht auffallend sein, wenn man im Durchschnitt auf einen Waggon 35 Stücke kleines Vieh rechnet, ohne Rücksicht ob er geladen oder leer gefahren ist.

Ferner kommt noch zu bemerken, dass unter dem kleinen Schlachtvieh am häufigsten kleine Schweine transportirt werden, welche die Spediteurs mittelst Körben in den Waggons in zwei übereinander angebrach-

ten Etagen laden, so dass nicht selten ein einziger Waggon mehr als 80 solche Thiere in sich enthält.

Die Waggons für grosses Vieh durchzogen 22,500 Myriameter, so dass dieses Vieh zusammengenommen deren 94,147 zurücklegte; jeder Waggon enthielt demnach im Durchschnitt 4.18 Stück grosses Vieh.

Die Equipagen-Waggons durchzogen 50,000 Myriameter, die Equipagen zusammen durchzogen deren 36,881; ein Waggon trug demnach 0.74 Equipagen.

Die mit verschiedenen Frachten beladenen Waggons durchliefen 1,328,000 Myriameter. Die Beförderung der Frachten lieferte ein Resultat von 3,333,843 Tonnen auf einen Myriameter befördert; allein hier kommt zu bemerken, dass an dieser Beförderung auch die fremden Waggons, die auf den belgischen Bahnen verkehren, Theil genommen und eine Strecke von 29,000 Myriameter zurückgelegt haben. Die Beförderung obiger 3,333,843 Tonnen muss daher auf eine Strecke von

$$1,328,000 + 29,000 = 1,357,000 \text{ Myriameter}$$

vertheilt werden, so dass die Durchschnittsladung eines Waggons 2,457 Kilogramme beträgt.

Wir gehen nun zum zweiten Theile dieser Frage über, und erforschen was die Durchschnittsfahrt für einen Waggon war.

Die Personenwaggons 1. Klasse durchliefen 269,000 Myriameter, ihre Durchschnittsanzahl während des Jahres 1844 war 110. Jeder Personenwaggon 1. Klasse hat daher während des Jahres 2445 Myriameter durchlaufen, was für den Tag 6.86 Myriameter beträgt.

Die Personenwaggons 2. Klasse durchzogen 324,000 Myriameter. Ihre Durchschnittsanzahl war 186. Daher jeder dieser Waggons das Jahr hindurch 1,742 Myriam. und dem zu Folge täglich 4.77 Myriam. durchlief.

Die Personenwaggons 3. Klasse durchliefen in obiger Epoche 417,000 Myriameter; ihre Durchschnittsanzahl war 295; jeder Waggon 3. Klasse hat daher während des obgedachten Jahres 1,414 Myriameter durchlaufen, was auf den Tag 3.87 Myriameter gibt.

Die Gepäckwaggons legten 135,000 Myriameter zurück, deren waren 27; jeder Waggon durchlief also das Jahr hindurch 5,000 Myriameter, folglich täglich 13.70 Myriameter.

Die Eilgutwaggons durchzogen 170,000 Myriameter, ihrer waren 33; jeder Waggon legte das Jahr hindurch 5,152 Myriameter, also täglich 13.84 Myriameter zurück.

Die Pferdewaggons durchliefen 15,000 Myriameter, ihre Zahl war 25; jeder Waggon machte daher eine Strecke von 600 Myriameter des Jahres demnach täglich 1.64 Myriameter.

Die Frachtenwaggons durchzogen 1,495,000 Myriameter in Belgien und 126,000 Myriameter in der Fremde, zusammen also 1,621,000 Myriameter, ihre Anzahl belief sich auf 1,735; jeder Waggon durchlief daher während des Jahres 934 Myriameter, folglich in 1 Tage 2.56 Myriameter.

Die zur Beförderung der Gefangenen bestimmten Waggons durchliefen 7000 Myriameter, ihre Zahl war 3; jeder Waggon legte daher das Jahr hindurch 2,333 Myriameter und täglich 6.40 Myriameter zurück.

Die Briefpostwaggons durchliefen 26,000 Myriameter, ihre Anzahl erstreckt sich auf 8. Jeder Waggon durchzog das Jahr hindurch 3,250 Myriameter; das gibt auf den Tag 8.90 Myriameter.

4. Frage.

Welche Strecke hat im Durchschnitt eine Einheit der verladenen Last durchlaufen?

Wir haben in dem **10.** Kapitel die Regeln festgesetzt, nach welchen die Zahl der Einheiten von den geladenen Lasten zu berechnen sind.

Nach diesen Regeln zeigt es sich, dass verladen wurden:

330,000	Reisende I. Klasse.
874,000	» II. Klasse.
1,980,162	» III. Klasse.
3,184,162	Reisende zusammen.
9,052	Tonnen Gepäck.
36,212	» Eilgüter.
2,546	Equipagen.
1,434	Pferde.
10,142	Stücke grosses Schlachtvieh.
38,099	» kleines »
461,653	Tonnen Frachten.

Andererseits zeigten sich die durch die verschiedenen Beförderungsgegenstände zurückgelegten Strecken, wie folgt:

Reisende I. Klasse	2,296,400
» II. Klasse	4,095,900
» III. Klasse	6,842,900
Gesammtverkehr der Reisenden	13,235,200
Gepäck	75,962
Eilgüter	315,298
Equipagen	36,881
Pferde	25,118
Grosses Schlachtvieh	94,147
Kleines »	261,596
Frachten	3,333,843

Dividirt man nun die zurückgelegten Strecken durch die Zahl der geladenen Einheiten, so findet sich, dass die Durchschnittsdistanz für jede geladene Einheit sich also zeigt:

Reisende I. Klasse	6.96	Myriameters.
» II. Klasse	4.69	»
» III. Klasse	3.46	»
» aller drei Klassen zusammen	4.16	»
Gepäck	8.39	»
Eilgüter	8.71	»
Equipagen	14.51	»
Pferde	17.51	»
Grosses Schlachtvieh	9.28	»
Kleines »	6.87	»
Frachten	7.22	»

5. Frage.

Was ist die Durchschnittsdistanz, welche eine geheizte Maschine durchlaufen hat? Wie viele Stunden hat sie im Durchschnitt stationirt?

Es wurden während dem Jahre 1844 23,021 Lokomotive geheizt; diese Lokomotive durchliefen eine Strecke von 255,000 Myriameter; jede geheizte Maschine hat daher 11.08 Myriameter durchzogen.

Die gänzliche Stationirung der Maschine war 178,637 Stunden, jede geheizte Maschine stationirte daher 7.71 Stunden.

Andererseits erforderte jeder Myriameter Fahrstrecke eine Stationirung von 0.70 Stunde und Beheizung von 0.09 Stunde der Maschine.

Wir halten es für nützlich, die sämmtlichen Resultate, welche wir von der mittelst den verschiedenen Betriebselementen vollzogenen Arbeit erhalten haben, in eine Tabelle zusammen zu stellen, wie in dem nebenstehenden Tableau Nr. 54 zu ersehen ist.

Tabelle Nr. 54.

Verzeichniss der im Durchschnitte von den verschiedenen Betriebs-Elementen bewirkten Arbeiten.

Art. I. Benützungsart der Bahn.

Die Bahn diente in allen ihren Punkten einer Durchschnitts-Passage von:

4554	Maschinen.
50393	öffentlichen Waggons.
1161	Waggons für den Betriebsdienst.
41007	Reisenden I. Klasse.
73141	» II. Klasse.
122195	» III. Klasse.
1356	Tonnen Gepäck.
5630	» Eilgüter.
659	Equipagen.
449	Pferden.
1681	Stücken grosses Vieh.
4671	» kleines Vieh.
59533	Tonnen Frachten.

Art. II. Benützungsart der Maschinen, hinsichtlich ihrer Ladungen.

Eine Maschine zog im Durchschnitt:

1. Personenzüge.

	1.56	Personenwaggons I. Klasse.
	1.78	» II. Klasse.
	2.05	» III. Klasse.
	0.80	Gepäckwaggons.
	0.81	Waggons für Eilgüter.
	0.07	Pferdewaggons.
	0.10	Waggons für Frachten, beladen mit Vieh.
	0.22	» » » » » Equipagen.
	0.11	» » » » » verschiedenen Waaren.
	0.39	» » » leere.
	0.03	» » » fremde.
	0.04	Waggons für Gefangene.
	0.16	» für die Briefpost.
Zusammen	9.12	» für den allgemeinen Gebrauch.
	0.10	» für Frachten, für den Betriebsdienst.
Zusammen	9.22	» im Ganzen.

2. Frachtenzüge.

	0.10	Personenwaggons I.	Klasse.
	0.30	» II.	Klasse.
	0.84	» III.	Klasse.
	0.39	Waggons	für Eilgüter.
	0.03	»	für Pferde.
	0.06	»	für Frachten, beladen mit Schlachtvieh.
	0.01	»	» » » » Equipagen.
	9.16	»	» » » » verschiedenen Waaren.
	3.58	»	» » leere.
	0.28	»	» » fremde.
Zusammen	14.75	»	zum allgemeinen Gebrauch.
	0.56	»	zu Frachten für den Betriebsdienst.
Zusammen	15.31	»	im Ganzen.

3. Gemischte Personen- und Frachtenzüge.

11.32 Waggons, und
19.66 Tonnenlast, Reisende und Fracht zusammengenommen.

Art. III. Benützungsart der Maschinen, hinsichtlich ihrer täglichen Stationirung und zurückgelegten Strecken.

Im Durchschnitt legte eine geheizte Maschine 11.08 Myriameter zurück,
und stationirte während 7.71 Stunden.

Im Durchschnitt erforderte die von einer Maschine durchlaufene Strecke von einem Myriameter die Heizung von 0.09 Maschinen,
und eine Stationirung von 0.70 Stunden.

Art. IV. Benützungsart der Waggons hinsichtlich ihrer Ladung.

Im Durchschnitt trug ein Waggon:

8.54	Reisende I.	Klasse.
12.64	» II.	Klasse.
16.41	» III.	Klasse.
563.—	Kilogr. Gepäck.	
1855.—	» Eilgüter.	
1.67	Pferde.	
4.18	Stücke grosses	Schlachtvieh.
34.88	» kleines	Schlachtvieh.
0.74	Equipagen.	
2457.—	Kilogr. Frachten.	

Art. V. Benützungsart der Waggons, hinsichtlich ihrer zurückgelegten Strecken.

Im Durchschnitt durchlief ein Waggon nach Myriameter eine Strecke von:

Ein Personenwaggon I. Klasse	2445 im ganzen Jahre und	6.86 in einem Tage.	
» » II. Klasse	1742 » » » »	4.77 » » »	
» » III. Klasse	1414 » » » »	3.87 » » »	
» Gepäckwaggon	5000 » » » »	13.70 » » »	
» Waggon mit Eilgütern .	5152 » » » »	13.84 » » »	
» Pferdewaggon	600 » » » »	1.64 » » »	
» Waggon mit Frachten . .	934 » » » »	2.56 » » »	
» Waggon mit Gefangenen .	2333 » » » »	6.40 » » »	
» Waggon für die Briefpost	3250 » » » »	8.90 » » »	

Art. VI. Zurückgelegte Strecken der verschiedenen geladenen Gegenstände.

Im Durchschnitt betrug die zurückgelegte Strecke:

Eines Reisenden I. Klasse	6.96	Myriameter.
» » II. Klasse	4.69	»
» » III. Klasse	3.46	»
» » der drei Klassen überhaupt .	4.16	»
Einer Tonne Gepäck	8.39	»
» » Eilgüter	8.71	»
Einer Equipage	14.51	»
Eines Pferdes	17.51	»
» Stückes grossen Schlachtviehes . .	9.28	»
» » kleinen » . .	6 87	»
Einer Tonne Frachten	7.22	»

Dreizehntes Kapitel.

Vergleich der Arbeit mit der Auslage. — Kosten jeder Arbeitseinheit.

Da wir nun vollkommen vertraut mit den Betriebskosten und den durch dieselben erzweckten Arbeiten sind, so bleibt uns nur noch übrig, die einen mit den andern in Vergleich zu stellen und anzuzeigen, in welcher Verbindung jede Gattung von Arbeit mit den Kosten steht, und endlich die Anlagskosten, welche auf jede Arbeitseinheit entfallen, zu erforschen.

Dieses geschieht in der nachfolgenden Tabelle Nr. 55, in welcher wir der Reihenfolge nach alle Kosten wieder aufführten, deren Betrag schon oben angegeben wurde.

1. Als im Verhältniss zur Verladungsarbeit stehend betrachten wir: die Reparaturskosten des Auf- und Abladungsmaterials; die Besoldung des zur Aufsicht für das Ein- und Aussteigen der Reisenden angestellten Personales; jene der in den Aufnahms-Bureaux angestellten Beamten; jene der Kondukteure und die Löhnungen der Auflader; die durch die Ladung entstehenden Verbrauchskosten und jene der Aufnahms-Bureaux.

2. Als im Verhältniss zu den durchlaufenen Strecken der Waggons stehend betrachten wir: die Löhnungen der zur Reinigung der Waggons und zur Bildung der Züge angestellten Arbeiter; den Bedarf für Reinigung, Beleuchtung und das Schmieren der Waggons; die Abnützung der Bahnschienen, in so weit sie durch die Waggons ohne Rücksicht auf ihre Ladungen veranlasst wurde.

3. Als im Verhältnisse zur gezogenen Last stehend, bei welcher das eigene Gewicht der Waggons mit inbegriffen ist, betrachten wir die Reparaturskosten, deren die Waggons bedurften.

Was die Reparaturen der innern Einrichtung der Personenwaggons 1. Klasse betrifft, so betrachten wir dieselben als im Verhältniss zu den von den Reisenden 1. Klasse zurückgelegten Strecken stehend.

4. Als im Verhältniss zur Zugsbeförderung, d. h. zu den von den Maschinen zurückgelegten Strecken stehend betrachten wir: die an den Lokomotiven nöthigen Reparaturen, welche nicht von ihrer dynamischen Arbeit abhängen, und die Reparatur der Tenders; die Besoldungen der Maschinisten und Heizer, und die Löhnungen der zur Erhaltung und Speisung der Lokomotive und Tenders während ihres Laufes bestimmten Arbeiter; den Verbrauch an Schmeer und für den täglichen Unterhalt der Lokomotive und Tenders; endlich die Abnützung der Bahnschienen, insoferne dieselbe von den darüber fahrenden Maschinen, abgesehen von ihrer Ladung, veranlasst wurde.

5. Was die Reparatur der Lokomotive, welche von der dynamischen Arbeit dieser Maschinen abhängen, betrifft, so betrachten wir dieselbe als im Verhältnisse zu dieser Arbeit stehend.

6. Die Quantität der zur Beheizung der Maschinen verwendeten Koks ist im Verhältniss zu der Anzahl der beheizten und in Bewegung gesetzten Maschinen; die während der Stationirung verbrauchte Menge Koks steht im Verhältniss mit der Dauer derselben; endlich ist die Menge der verbrauchten Koks während der Fahrt im Verhältniss mit der dynamischen Arbeit, welche Einfluss auf diesen Verbrauch hat.

7. Wir betrachten als im Verhältnisse zu der Anzahl der in Bewegung gesetzten Maschinen stehend: die Löhnungen der zu diesem Endzwecke angestellten Arbeiter und den Materialbedarf für Reinigung und Heizung der Maschinen.

8. Wir betrachten als im Verhältnisse zu den Bahnunterhaltungs-Arbeiten stehend: die Reparatur der Erdwälle und der Kunstgegenstände der Bahn, so wie auch jene der Stationsgebäude; die Löhnungen der Arbeiter, welche zur Unterhaltung der Stationen verwendet wurden, und jene der zur Bahnunterhaltung und Bahnpolizei verwendeten Individuen; den Materialverbrauch zum Unterhalte der Bahn und der Stationen; die Abnützung des feststehenden Stationsmateriales sowohl als jene der Querbalken der Bahn.

9. Wir betrachten als im Verhältnisse zur Verwaltungs- und Ueberwachungsarbeit des Dienstes stehend: alle in den Werkstätten für den General-Verwaltungsdienst angefertigten Arbeiten; die Besoldungen der Beamten bei diesem und bei dem Central-Magazinsdienste; die Besoldungen der Beamten zur Ueberwachung der verschiedenen Dienstabtheilungen, als: Bahnerhaltungs- und Bahn-Polizeidienst, Lokomotivdienst, Beförderungsdienst, Stationsdienst; Löhnungen der der Hauptverwaltung und dem Central-Magazin zugetheilten Arbeiter; endlich den Materialaufwand für die General-Administration und die Ueberwachung des Dienstes.

10. Betrachten wir schliesslich als im Verhältnisse zu den nutzbringend beförderten Lasten, d. h. als im Verhältnisse zur definitiven Betriebsarbeit stehend, die Kosten der Schienen-Abnützung, in so fern sie durch die Einwirkung dieser nutzbringend beförderten Lasten veranlasst wurden.

Diese Regeln haben wir bei dem Vergleich der Arbeit mit den daraus erwachsenen Kosten befolgt. Man sieht daraus, dass wir mehrere Gattungen von Arbeiten dabei berücksichtigen, welche nicht in der Aufzählung der fünf Zweige der Vorarbeiten, auf welche wir den ganzen Mechanismus des Betriebes reduzirten, inbegriffen sind. Diese neuen Zweige, welche wir in den vorhergehenden Kapiteln aufgeführt haben, sind in mancher Hinsicht nur provisorisch; es ist aber nothwendig, sie in Betracht zu ziehen, um durch sie eine passende Unterabtheilung in den Kosten, die sich zu gleicher Zeit und theilweise auf verschiedene Zweige der Arbeit beziehen, bei welchen wir im Anfange dieses Werkes verweilten, zu erreichen.

Wir wollen uns nicht dabei aufhalten, das Verhältniss der Ausgaben und der Arbeit, welches in den so eben erinnerten Regeln enthalten ist, zu prüfen. Die Beweise dieses Verhältnisses ergaben sich schon, als wir die Berechnung dieser verschiedenen Gattungen von Arbeiten in den vorhergehenden Kapiteln darstellten.

Tabelle

Wiederholung der Kosten und Eintheilung der-

Post Nr.	Art der Kosten.	Tabelle oder Kapitel, in welchem diese Kosten erwähnt wurden.	Betrag der Kosten.
			Fr. C.
	§. 1. Reparaturs-Kosten.		
1	Reparatur der Bahn und der Stationen.		
	Von Privaten an den Stationsgebäuden gelieferte Arbeiten	Tabelle Nr. 4.	28198.24
	Dessgleichen an der Bahn, und an den Kunstgegenständen derselben	detto	97978.62
	Dessgleichen an dem feststehenden Materiale der Stationen	detto	67846.00
	Arbeiten der Werkstätten für kleine Reparaturen an dem feststehenden Materiale der Stationen .	Tabelle Nr. 7.	19245.66
	Arbeiten der Wagner-Werkstätten zu Mecheln, an dem Materiale der Bahnen und Stationen . .	Tabelle Nr. 19.	12090.01
	Arbeiten der Lokomotiv-Werkstätten zu Mecheln, an dem Materiale der Bahnen und Stationen .	Tabelle Nr. 32.	28041.80
	Summe		253400.33
2	Reparatur der Waggons überhaupt.		
	Arbeiten der Werkstätten für kleine Reparaturen	Tabelle Nr. 7.	38834.67
	Arbeiten der Wagner-Werkstätten des Zeughauses zu Mecheln an demRäderwerk der Waggons	Tabelle Nr. 19.	8805.55
	Arbeiten der Lokomotiv-Werkstätten des Zeughauses zu Mecheln	Tabelle Nr. 32.	2312.73
	Summe		49952.95
3	Reparatur der innern Ausschmückung der Personenwaggons I. Klasse	Tabelle Nr. 19.	49552.85
4	Reparatur der Personenwaggons für Reisende aller drei Klassen überhaupt	Tabelle Nr. 19.	76614.85

Nr. 55.

selben unter die verschiedenen Arbeitsgattungen.

Arbeit, auf welche sich die Kosten beziehen.	Tabelle oder Kapitel, in welchem dieser Arbeit erwähnt wird.	Arbeits-Quantum.	Kosten der Arbeits-Einheit.
Unterhaltung der Bahn.	10. Kapitel, §. 3.	55 Myr. der in Betrieb stehenden Bahnstrecke.	Fr. 4607.28 für den Myr. der in Betrieb stehenden Bahn.
Beförderte Lasten mit Inbegriff des eigenen Gewichtes der dazu verwendeten Waggons aller Art.	Tabelle Nr. 52.	13,615,259 Tonnen, mit Inbegriff des eigenen Gewichtes der dazu verwendeten Waggons, auf einen Myr. Bahnstrecke befördert.	Fr. 0.0037 für die Tonne Fracht u. Waggongewicht auf 1 Myr. Bahnstrecke.
Fahrstrecken der Reisenden I. Klasse.	Tabelle Nr. 51.	2,296,400 Myr., welche die Reisenden I. Klasse zurücklegten.	Fr. 0.0216 für einen Reisenden I. Klasse auf 1 Myr. Bahnstrecke.
Beförderte Lasten der Personenwaggons mit Inbegriff des eigenen Gewichtes.	Tabelle Nr. 52.	4,024,916 Tonnen, welche durch die Personenwaggons, mit Inbegriff ihres eigenen Gewichtes auf einen Myriam. Bahnstrecke befördert wurden.	Fr. 0.0190 auf die Tonne Fracht u. Waggongewicht auf 1 Myr. Bahnstrecke.

Post Nr.	Art der Kosten.	Tabelle oder Kapitel, in welchem diese Kosten erwähnt wurden.	Betrag der Kosten.
5	Reparatur der Gepäckwaggons, der Waggons für Pferde, Eilgüter und Frachten; der Waggons für Gefangene und für die Briefpost	Tabelle Nr. 19.	Fr. C. 122479.32
6	**Reparatur der Lokomotive nach Verhältniss der dynamischen Arbeit.**		
	Arbeiten der Werkstätten für kleine Reparaturen	Tabelle Nr. 7.	228486.50
	Arbeiten der Lokomotiv-Werkstätten des Zeughauses zu Mecheln	Tabelle Nr. 32.	56351.55
	Summe		284838.05
7	**Reparatur der Lokomotive, welche nicht von der dynamischen Arbeit abhängen.**		
	Arbeiten der Werkstätten für kleine Reparaturen	Tabelle Nr. 7.	83364.11
	Arbeiten der Wagner-Werkstätten des Zeughauses zu Mecheln	Tabelle Nr. 19.	3193.18
	Arbeiten der Lokomotiv-Werkstätten des Zeughauses zu Mecheln	Tabelle Nr. 32.	188335.41
	Summe		274892.70
8	**Reparatur der Tender.**		
	Arbeiten der Werkstätten für kleine Reparaturen	Tabelle Nr. 7.	30507.46
	Arbeiten der Wagner-Werkstätten des Zeughauses zu Mecheln	Tabelle Nr. 19.	1675.95
	Arbeiten der Lokomotiv-Werkstätten des Zeughauses zu Mecheln	Tabelle Nr. 32.	94288.37
	Summe		126471.78
9	**Reparatur des Ladungsmateriales für Frachten.**		
	Arbeiten der Wagner-Werkstätten des Zeughauses zu Mecheln	Tabelle Nr. 19.	2970.95
	Arbeiten der Lokomotiv-Werkstätten des Zeughauses zu Mecheln	Tabelle Nr. 32.	3383.77
	Summe		6354.72

Arbeit, auf welche sich die Kosten beziehen.	Tabelle oder Kapitel, in welchem dieser Arbeit erwähnt wird.	Arbeits-Quantum.	Kosten der Arbeits-Einheit.
Beförderte Lasten der Gepäck-, Pferde- und Waarenwaggons, der Waggons mit Gefangenen u. für Briefpost, deren eigenes Gewicht eingerechnet.	Tabelle Nr. 52.	9,590,343 Tonnen, welche durch nebenstehende Waggons mit Inbegriff ihres eigenen Gewichtes auf einen Myr. Bahnstrecke befördert wurden.	Fr. 0.0128 auf die Tonne Fracht u. Waggongewicht auf 1 Myr. Bahnstrecke.
Dynamische Arbeit der Maschinen, welche auf ihre Reparatur Einfluss haben.	Tabelle Nr. 53.	1,53 ,227,950 Dynamien, welche Einfluss auf die Reparatur der Lokomotive haben.	Fr. 0.000186 auf die Dynamie.
Durchlaufene Strecken der Maschinen.	10. Kapitel, §. 2.	255,000 Myr., welche die Maschinen durchliefen.	Fr. 1.0780 auf den von einer Maschine durchfahrenen Myriameter.
Durchlaufene Strecken der Tender.	10. Kapitel, §. 2.	255,000 Myr., welche die Tenders durchliefen.	Fr. 0.4960 auf den von einem Tender durchfahrenen Myriameter.
Auf- und Abladen der Frachten.	10. Kapitel, §. 1.	142,177 Tonn. Frachten auf- und abladen.	Fr. 0.0447 für Auf- und Abladung einer Tonne Frachten.

Post Nr.	Art der Kosten.	Tabelle oder Kapitel, in welchem diese Kosten erwähnt wurden.	Betrag der Kosten.
10	**Arbeiten für den Dienst der obersten Verwaltung.**		Fr. C.
	In den Wagner-Werkstätten } des Zeughauses	Tabelle Nr. 19.	12840.90
	In den Lokomotiv- » } zu Mecheln . .	Tabelle Nr. 32.	3999.50
	Summe		16840.40
11	Reparatur der Koksöfen und der schiefen Fläche von Lüttich. Geleistete Arbeiten für die Werkstätten der kleinen Reparaturen, und für Verfertigung des neuen Materiales	Tabelle Nr. 7, Nr. 19 und Nr. 32.	nach dem Ergebnisse.
	§. 2. Kosten für das Personale.		
12	Besoldungen der beim Dienste der obersten Verwaltung angestellten Beamten	Tabelle Nr. 33.	192442.01
13	Besoldungen der Beamten des Centralmagazins .	Tabelle Nr. 33.	11220.00
14	Besoldungen der zur Bahnüberwachung, Unterhaltung und Polizei angestellten Beamten . .	Tabelle Nr. 33.	114638.29
15	Besoldungen der zur Überwachung der Beförderung angestellten Beamten	Tabelle Nr. 33.	131057.86
16	Besoldungen der zur Aufsicht des Beförderungsdienstes angestellten Beamten	Tabelle Nr. 33.	52770.95
17	Besoldungen der zur Überwachung der Stationen angestellten Beamten	Tabelle Nr. 33.	103885.00
18	Besoldungen der Maschinisten und Heizer . .	Tabelle Nr. 33.	241757.31
19	Besoldung der zur Aufsicht beim Einsteigen der Reisenden angestellten Beamten	Tabelle Nr. 33.	74561.48
20	Besoldung des Personales in den Aufnahms-Bureaux für Reisende	Tabelle Nr. 33.	57024.00
21	Besoldungen des Personales in den Aufnahms-Bureaux für Gepäck	Tabelle Nr. 33.	32338.00
22	Besoldungen des Personales in den Aufnahms-Bureaux für Eilgüter	Tabelle Nr. 33.	76475.94
23	Besoldungen des Personales in den Aufnahms-Bureaux für Frachten	Tabelle Nr. 33.	50240.65

Arbeit, auf welche sich die Kosten beziehen.	Tabelle oder Kapitel, in welchem dieser Arbeit erwähnt wird.	Arbeits-Quantum.	Kosten der Arbeits-Einheit.
Verwaltung u. Überwachung des Dienstes.	10. Kapitel, §. 3.	55 Myr. der in Betrieb stehenden Bahnstrecke.	Fr. 306.19 für den Myr. der in Betrieb stehenden Bahn.
Verwaltung u. Überwachung des Dienstes.	10. Kapitel, §. 3.	55 Myr. der in Betrieb stehenden Bahnstrecke.	Fr. 3498.95 auf 1 Myr. Bahnstrecke.
Verwaltung u. Überwachung des Dienstes.	10. Kapitel, §. 3.	55 Myr. der in Betrieb stehenden Bahnstrecke.	Fr. 204.00 auf 1 Myr. Bahnstrecke.
Verwaltung u. Überwachung des Dienstes.	10. Kapitel, §. 3.	55 Myr. der in Betrieb stehenden Bahnstrecke.	Fr. 2084.33 auf 1 Myr. Bahnstrecke.
Verwaltung u. Überwachung des Dienstes.	10. Kapitel, §. 3.	55 Myr. der in Betrieb stehenden Bahnstrecke.	Fr. 2382.87 auf 1 Myr. Bahnstrecke.
Verwaltung u. Überwachung des Dienstes.	10. Kapitel, §. 3.	55 Myr. der in Betrieb stehenden Bahnstrecke.	Fr. 959.47 auf 1 Myr. Bahnstrecke.
Verwaltung u. Überwachung des Dienstes.	10. Kapitel, §. 3.	55 Myr. der in Betrieb stehenden Bahnstrecke.	Fr. 1888.82 auf 1 Myr. Bahnstrecke.
Durchlaufene Strecken der Maschinen.	10. Kapitel, §. 2.	255,000 Myr. von den Lokomotiven durchlaufene Bahnstrecke.	Fr. 0.9481 auf den zurückgelegten Myr. einer Maschine.
Aufnahme der Reisenden.	10. Kapitel, §. 1.	3,184,162 aufgenommene Reisende.	Fr. 0.0234 für einen aufgenommenen Reisenden.
Aufnahme der Reisenden.	10. Kapitel, §. 1.	3,184,162 aufgenommene Reisende.	Fr. 0.0179 für einen aufgenommenen Reisenden.
Verladung des Gepäckes.	10. Kapitel, §. 1.	9,052 Tonnen verladenes Gepäck.	Fr. 3.5725 für eine Tonne Gepäck.
Verladung der Eilgüter.	10. Kapitel, §. 1.	36,212 Tonnen verladene Eilgüter.	Fr. 2.1119 für eine verladene Tonne Eilgüter.
Einschreibung der Frachten.	10. Kapitel, §. 1.	473,577 Tonn. Frachten eingeschrieben etc. in den Bureaux.	Fr. 0.1061 für eine Tonne eingeschriebener und einregistrirter Frachten.

Post Nr.	Art der Kosten.	Tabelle oder Kapitel, in welchem diese Kosten erwähnt wurden.	Betrag der Kosten.
			Fr. C.
24	Besoldungen der Kondukteurs bei dem Dienste der Reisenden angestellt	Tabelle Nr. 33.	101580.00
25	Besoldungen der Kondukteurs bei dem Gepäcke	Tabelle Nr. 33.	19500.00
26	Besoldungen der Kondukteurs bei den Eilgütern	Tabelle Nr. 33.	19560.00
27	Besoldungen der Kondukteurs bei den Frachten-Trains	Tabelle Nr. 33.	43560.00
28	Besoldungen der Arbeiter im Dienste der Direktions-Bureaux	Tabelle Nr. 34.	7714.05
29	Besoldungen der Arbeiter im Dienste des Centralmagazins	Tabelle Nr. 34.	20751.07
30	Besoldungen der Arbeiter zur Verladung des Gepäcks	Tabelle Nr. 34.	49932.67
31	Besoldungen der Arbeiter zur Verladung der Eilgüter	Tabelle Nr. 34.	72637.44
32	Besoldungen der Arbeiter zur Verladung der Frachten	Tabelle Nr. 34.	165384.16
33	Löhnung der Arbeiter zur Instandhaltung der Waggons	Tabelle Nr. 34.	54420.24
34	Löhnung der Arbeiter zur Bildung der Züge . .	Tabelle Nr. 34.	62828.98
35	Löhnung der Arbeiter zur Unterhaltung der Stationen	Tabelle Nr. 34.	135392.35
36	Löhnung der Arbeiter zur in Bewegung Setzung der Lokomotive	Tabelle Nr. 34.	113358.87
37	Löhnung der Arbeiter, welche bestimmt sind, die Lokomotive und Tenders in Stand zu halten und zu versorgen	Tabelle Nr. 34.	55037.31
38	Löhnung der Arbeiter zur Bahnerhaltung und der Bahnpolizei	Tabelle Nr. 34.	910288.13

Arbeit, auf welche sich die Kosten beziehen.	Tabelle oder Kapitel, in welchem dieser Arbeit erwähnt wird.	Arbeits-Quantum.	Kosten der Arbeits-Einheit.
Einsitzen der Reisenden.	10. Kapitel, §. 1.	3,184,162 eingestiegene Reisende.	Fr. 0.0319 für einen Reisenden.
Verladung des Gepäckes.	10. Kapitel, §. 1.	9,052 Tonn. verladenes Gepäck.	Fr. 2.1542 für eine verladene Tonne Gepäck.
Verladung der Eilgüter.	10. Kapitel, §. 1.	36,212 Tonnen verladene Eilgüter.	Fr. 0.5402 für eine geladene Tonne Eilgüter.
Begleitung der Frachten.	10. Kapitel, §. 1.	473,577 Tonn. Frachten begleitet.	Fr. 0.0920 für die Begleitung einer Tonne Frachten.
Verwaltung u. Überwachung des Dienstes.	10. Kapitel, §. 3.	55 Myr. der in Betrieb stehenden Bahnstrecke.	Fr. 140.26 für 1 Myr. Bahnstrecke.
Verwaltung u. Überwachung des Dienstes	10. Kapitel, §. 3.	55. Myr. der in Betrieb stehenden Bahnstrecke.	Fr. 377.29 für 1 Myr. Bahnstrecke.
Verladung des Gepäcks.	10. Kapitel, §. 1.	9,052 Tonnen verladenes Gepäck.	Fr. 5.5162 für eine verladene Tonne Gepäck.
Verladung der Eilgüter.	10. Kapitel, §. 1.	36,212 Tonnen verladene Eilgüter.	Fr. 2.0059 für eine Tonne.
Auf- und Abladen der Frachtstücke.	10. Kapitel, §. 1.	142,177 Tonn. Frachten auf- und abladen.	Fr. 1.1632 für eine Tonne.
Zurückgelegte Strecke der Waggons.	10. Kapitel, §. 2.	2,887,000 Myr., welche die Waggons auf belgischem Gebieth zurückgelegt haben.	Fr. 0.0189 für 1 Myr. zurückgelegter Bahnstrecke.
Zurückgelegte Strecke der Waggons.	10. Kapitel, §. 2.	2,887,000 Myr., welche die Waggons auf belgischem Gebieth zurückgelegt haben.	Fr. 0.0218 für 1 Myr. zurückgelegter Bahnstrecke.
Unterhaltung der Bahn.	10. Kapitel, §. 3.	55 Myr. der in Betrieb stehenden Bahnstrecke.	Fr. 2461.68 für 1 Myr. Bahnstrecke.
In Bewegung Setzung der Maschinen.	Tabelle Nr. 48.	23,021 Lokomotive geheizt und in Gang gebracht.	Fr. 4.9242 für eine Maschine in Lauf bringen.
Zurückgelegte Strecken der Maschinen.	10. Kapitel, §. 2.	255,000 Myriameters, die von den Maschinen und Tenders durchlaufen wurden.	Fr. 0.2158 für 1 Myr. zurückgelegter Bahnstrecke.
Bahnerhaltung.	10. Kapitel, §. 3.	55 Myr. der in Betrieb stehenden Bahnstrecke.	Fr. 16,550.69 für 1 Myr. Bahnstrecke.

Post Nr.	Art der Kosten.	Tabelle oder Kapitel, in welchem diese Kosten erwähnt wurden.	Betrag der Kosten.
	§. 3. Verbrauchskosten.		
			Fr. C.
39	Verbrauch für die Unterbringung der Reisenden	Tabelle Nr. 35.	21473.25
40	Für die Verladung des Gepäcks	Tabelle Nr. 35.	7020.80
41	Für die Verladung der Eilgüter	Tabelle Nr. 35.	17518.20
42	Für die Verladung der Frachtstücke	Tabelle Nr. 35.	28183.16
43	In dem Aufnahms-Bureau für Reisende	Tabelle Nr. 36.	5188.07
44	In dem Aufnahms-Bureau für Gepäck	Tabelle Nr. 36.	2942.99
45	In dem Aufnahms-Bureau für Eilgüter . . .	Tabelle Nr. 36.	6957.41
46	In dem Aufnahms-Bureau für die Frachtstücke .	Tabelle Nr. 36.	4570.77
47	Für die Reinigung der Personenwaggons . . .	Tabelle Nr. 37.	3767.37
48	Für die Beleuchtung der Personenwaggons . .	Tabelle Nr. 37.	6344.00
49	Für das Schmieren aller Waggons	Tabelle Nr. 37.	17446.01
50	Für die tägliche Unterhaltung und das Schmieren der Lokomotive und Tender	Tabelle Nr. 38.	92465.16
51	Für die Reinigung der Lokomotive	Tabelle Nr. 38.	23340.83
52	Für die Beheizung der Lokomotive	Tabelle Nr. 38.	22323.24

Arbeit, auf welche sich die Kosten beziehen.	Tabelle oder Kapitel, in welchem dieser Arbeit erwähnt wird.	Arbeits-Quantum.	Kosten der Arbeits-Einheit.
Unterbringung der Reisenden.	10. Kapitel, §. 1.	3,184,162 Reisende untergebracht.	Fr. 0.0067 für einen untergebrachten Reisenden.
Verladung des Gepäcks.	10. Kapitel, §. 1.	9,052 Tonnen verladenes Gepäck.	Fr. 0.7756 für 1 verladene Tonne.
Verladung der Eilgüter.	10. Kapitel, §. 1.	36,212 Tonnen verladene Eilgüter.	Fr. 0.4838 für 1 verladene Tonne.
Auf- und Abladen der Frachtstücke.	10. Kapitel, §. 1.	142,177 Tonn. Frachten auf- und abladen.	Fr. 0.1982 für eine Tonne Frachtstücke.
Unterbringung der Reisenden.	10. Kapitel, §. 1.	3,184,162 Reisende untergebracht.	Fr. 0.0016 für einen untergebrachten Reisenden.
Verladung des Gepäcks.	10. Kapitel, §. 1.	9,052 Tonnen verladenes Gepäck.	Fr. 0.3251 für eine verladene Tonne Gepäck.
Verladung der Eilgüter.	10. Kapitel, §. 1.	36,212 Tonnen verladener Eilgüter.	Fr. 0.1921 für 1 verladene Tonne.
Einschreiben und Einregistriren der Frachtstücke.	10. Kapitel, §. 1.	473,577 Tonn. Frachten eingeschrieben und einregistrirt.	Fr. 0.0097 für eine eingeschriebene Tonne.
Durchlaufene Strecken der Personenwaggons.	10. Kapitel, §. 2.	1,010,000 Myr., welche von den Personenwaggons befahren wurden.	Fr. 0.0037 für den von einem Personenwaggon befahrenen Myriameter.
Durchlaufene Strecken der Personenwaggons.	10. Kapitel, §. 2.	1,010,000 Myr., welche von den Personenwaggons befahren wurden.	Fr. 0.0063 für 1 Myr. befahrener Bahnstrecke.
Durchlaufene Strecken aller Gattungen Waggons.	10. Kapitel, §. 2.	2,887,000 Myr., welche von den Waggons auf belgischem Gebieth befahren wurden.	Fr. 0.0060 auf den von was immer für einen Waggon befahrenen Myriameter.
Durchlaufene Strecken der Maschinen.	10. Kapitel, §. 2.	255,000 Myr., welche von Lokomotiven u. Tenders befahren wurden.	Fr. 0.3626 für 1 Myr. befahrener Bahnstrecke.
In Bewegung Setzung der Maschinen.	Tabelle Nr. 48.	23,021 Lok. geputzt und in Gang gesetzt.	Fr. 1.0139 für eine in Gang gesetzte Maschine.
In Bewegung Setzung der Maschinen.	Tabelle Nr. 48.	23,021 Lok. geheizt und in Gang gesetzt.	Fr. 0.9697 für eine in Gang gesetzte Maschine.

Post Nr.	Art der Kosten.	Tabelle oder Kapitel, in welchem diese Kosten erwähnt wurden.	Betrag der Kosten.
			Fr. C.
53	Für die Unterhaltung der Bahn	Tabelle Nr. 39.	28083.78
54	Für die Unterhaltung der Stationen	Tabelle Nr. 40.	32659.24
55	Für die oberste Verwaltung und Dienstesüberwachung	Tabelle Nr. 41.	89228.00
56	Verbrauch von grossen Koks für die Beheizung der Maschinen	Tabelle Nr. 42.	84978.33
57	Verbrauch von grossen Koks für die Stationirung der arbeitenden Maschinen	Tabelle Nr. 42.	58276.48
58	Verbrauch an Koks für die Stationirung der Reservemaschinen.	Tabelle Nr. 42.	
	Grossen Koks		25791.28
	Kleinen Koks		3503.50
	Summe		29294.78
59	Verbrauch von grossen Koks während den Fahrten der Maschinen.	Tabelle Nr. 42.	
	Arbeitende Maschinen		524832.86
	Reservemaschinen		9056.48
	Summe		533889.34
60	Abnützung des feststehenden Materials der Stationen	9. Kapitel, A.	
61	Abnützung der Querbalken der Bahn	9. Kapitel, B.	
62	Abnützung der Schienen	9. Kapitel, C.	

Da wir nun jede Gattung von Kosten der Arbeit, die sie verursacht hat, gegen-
Arbeit gekostet hat, bleibt uns nur noch der diessfällige Erfolg zusammen zu stellen,
werden, welche den Mechanismus des Betriebes in seiner einfachsten Form darstellen.

Diess geschieht in der nebenstehenden Tabelle Nr. 56. Alle Zahlen dieser Ta-
den Artikel der Tabelle 55 an, unter welchem diese Zahl vorkömmt.

Arbeit, auf welche sich die Kosten beziehen.	Tabelle oder Kapitel, in welchem dieser Arbeit erwähnt wird.	Arbeits-Quantum.	Kosten der Arbeits-Einheit.
Erhaltung der Bahn.	10. Kapitel, §. 3.	55 Myr. der in Betrieb stehenden Bahnstrecke.	Fr. 510.61 für 1 Myr. Bahnstrecke.
Erhaltung der Bahn.	10. Kapitel, §. 3.	55 Myr. der in Betrieb stehenden Bahnstrecke.	Fr 593.80 für 1 Myr. Bahnstrecke.
Verwaltung u. Überwachung des Dienstes.	10. Kapitel, §. 3.	55 Myr. der in Betrieb stehenden Bahnstrecke.	Fr. 1622.33 für 1 Myr. Bahnstrecke.
In Bewegung Setzung der Maschinen.	Tabelle Nr. 48.	23,021 geheizte Lokomotive.	Fr. 3.6913 für eine in Gang gesetzte Maschine.
Stationirung der arbeitenden Maschinen.	Tabelle Nr. 48.	118,382 Stunden, während welchen die arbeitenden Maschinen stationirten.	Fr. 0 49 für eine Stunde Stationirung.
Stationirung der Reservemaschinen.	Tabelle Nr. 48.	60,255 Stunden, während welchen die Reservemaschinen stationirten.	Fr. 0.49 für eine Stunde Stationirung.
Dynamische, durch die Maschinen bewirkte Arbeit, welche Einfluss auf ihren Verbrauch von Brennstoff hat.	12. Kapitel, §. 6.	2,305,479,050 Dynamien, mit Einfluss auf den Verbrauch des Brennstoffes.	Fr. 0.000232 auf die Dynamie.
Unterhaltung der Bahn.			Fr. 142.81 für 1 Myr. Bahnstrecke.
Unterhaltung der Bahn.			Fr. 4000.00 für den Myr. mit einfachem Geleise.
Zugsarbeit.			Fr. 0.121 für die Fahrt eines ungeladenen Lok. auf 1 Myr.
Fuhrwerksarbeit.			Fr. 0.015 für einen leeren Waggon auf 1 Myr.
Bestimmte Betriebsarbeit.			Fr. 0.005 für eine Tonne Last auf 1 Myriameter.

über gestellt haben, und dadurch zur Kenntniss gelangten, was jede Einheit der und zwar derart, dass alle Kosten und alle Arbeiten in sechs Hauptzweigen vereiniget

belle sind aus der vorhergehenden Nr. 55 genommen, und wir zeigen bei jeder Zahl

Tabelle Nr. 56.

Verzeichniss der ursprünglichen Kosten jeder Einheit, sowohl der Vorbereitungs- als der Betriebs-Arbeiten.

	Fr. C.
Art. I. Was kostet das Unterbringen eines Reisenden in dem Waggon?	
Besoldungen der zur Überwachung der Unterbringung der Reisenden angestellten Beamten (Art. 19)	0.0234
Besoldungen der in den Aufnahms-Bureaux für Reisende angestellten Beamten (Art. 20)	0.0179
Besoldungen der bei dem Personendienst angestellten Kondukteure (Art. 24)	0.0319
Verbrauch für die Unterbringung der Reisenden (Art. 39)	0.0067
Verbrauch in den Aufnahms-Bureaux für Reisende (Art. 43) . .	0.0016
Summe	0.0815
Art. II. Was kostet die Verladung einer Tonne Gepäck?	
Besoldungen der im Gepäck-Aufnahms-Bureau Angestellten (Art.21)	3.5725
Besoldungen der Kondukteure für den Gepäcksdienst (Art. 25) .	2.1542
Löhnungen der bei dem Gepäcksdienst verwendeten Arbeiter (Art. 30)	5.5162
Verbrauch für die Verladung des Gepäcks (Art. 40)	0.7756
Verbrauch in den Gepäck-Übernahms-Bureaux (Art. 44) . . .	0.3251
Summe	12.3436
Art. III. Was kostet die Verladung einer Tonne Eilgüter?	
Besoldung der Beamten in den Übernahms-Bureaux für Eilgüter (Art. 22) .	2.1119
Besoldung der Kondukteure für den Eilgüterdienst (Art. 26) . .	0.5402
Löhnungen der Arbeiter zur Verladung der Eilgüter (Art. 31) .	0.0059
Verbrauch für die Verladung der Eilgüter (Art. 41)	0.4838
Verbrauch in den Aufnahms-Bureaux für Eilgüter (Art. 45) . .	0.1921
Summe	5.3339
Art. IV. Was kostet das Auf- und Abladen einer Tonne Frachten?	
Reparatur des Ladungsmateriales für Frachten (Art. 9)	0 0447
Löhnungen für die Arbeiter zum Auf- und Abladen (Art. 32) . .	1.1632
Verbrauch für die Ladung von Frachten (Art. 42)	0.1982
Summe	1.4061
Art. V. Was kostet die Beförderung einer Tonne Frachten?	
Besoldung der in den Aufnahms-Bureaux für Frachten angestellten Beamten (Art. 23)	0.1061
Besoldungen der Kondukteure für die Frachtenzüge (Art. 27) . .	0.0920
Verbrauch in den Aufnahms-Bureaux für Frachten (Art. 46) . .	0.0097
Summe	0.2078

Art. VI. Was kostet die Verladung einer Equipage?

	Fr. C.
Da die Equipagen immer von Seite der Verwaltung auf- und abgeladen werden, so kostet ihre Aufnahme an:	
Auf- und Abladungs-Spesen für 1000 Kilogr. als angenommenes Durchschnittsgewicht einer Equipage	1.4061
Einschreibungs- und Begleitungs-Spesen für dasselbe Gewicht .	0.2078
Summe	1.6139

Art. VII. Was kostet die Unterbringung eines Pferdes?

	Fr. C.
Die Pferde werden immer von den Versendern oder den Empfängern auf den Waggon gebracht und abgeführt, verursachen also der Verwaltung bloss die Einschreib- und Begleitungskosten.	
Diese belaufen sich nach dem angenommenen Durchschnittsgewichte von 700 Kilogr. für ein Pferd 0.2078 × 0.7	0.1455

Art. VIII. Was kostet die Unterbringung eines Stückes grossen Schlachtviehes?

	Fr. C.
Diese beläuft sich, wie bei Pferden, auf die Einschreib- und Begleitungsgebühr, und zwar für:	
450 Kilogr. als dem Durchschnittsgewicht eines Stückes grossen Schlachtviehes zu 0.2078 × 0.45	0.0935

Art. IX. Was kostet die Unterbringung eines Stückes kleinen Schlachtviehes?

	Fr. C.
Bezieht sich wie oben bloss auf die Einschreib- und Begleitungsgebühr und diese beträgt für 100 Kilogr. Durchschnittsgewicht zu 0.2078 × 0.1	0.0208

Art. X. Was kostet die Fahrt eines leeren Personenwaggons im Durchschnittsgewicht von 3 Tonnen auf den Myriameter Bahnstrecke?

	Fr. C.
Reparatur der Waggons im Durchschnitt zu Fr. 0.0037 pr. Tonne, gibt für 3 Tonnen (Art. 2)	0.0111
Besondere Reparatur der Personenwaggons zu Fr. 0.019 pr. Tonne, gibt für 3 Tonnen (Art. 4)	0.0570
Reparatur der Lokomotive, welche von der dynamischen Arbeit abhängen, Fr. 0.000186 auf die Dynamie, also für 250 Dynamien als Arbeit eines 3 Tonnen wiegenden Waggons: 250 × Fr. 0.000186 (Art. 6)	0.0465
Löhnungen der zur Instandhaltung der Waggons bestimmten Arbeiter (Art. 33)	0.0189
Löhnungen der zur Bildung der Züge bestimmten Arbeiter (Art. 34)	0.0218
Verbrauch zur Reinigung der Personenwaggons (Art. 47) . . .	0.0037
» zur Beleuchtung der » (Art. 48) . . .	0.0063
» für das Schmieren aller Waggons (Art. 49)	0.0060
» von Koks Fr. 0.000232 auf die Dynamie, gibt auf 250 Dynamien: 250 × Fr. 0.000232 (Art. 59)	0.0580
Abnützung der Schienen (Art. 62)	0.0150
Summe	0.2443

	Fr. C.
Art. XI. Was kostet die Fahrt eines geschlossenen Frachtenwaggons im Durchschnittsgewicht von 3½ Tonnen auf einen Myriameter Bahnstrecke?	
Reparatur der Waggons überhaupt Fr. 0 0037 auf die Tonne, gibt auf 3½ Tonnen (Art. 2)	0.0130
Besondere Reparaturen der Frachtwaggons: Fr. 0.0128 auf die Tonne, gibt auf 3½ Tonnen 3½ × Fr. 0.0128 (Art. 5) . . .	0.0448
Reparaturen die von der dynamischen Arbeit der Lokomotive abhängen zu Fr. 0.000186 auf die Dynamie, gibt für 275 Dynamie als Arbeit die ein 3½ Tonnen wiegender Waggon veranlasst: 275 × Fr. 0.000186 (Art. 6)	0.0512
Löhnung der zur Erhaltung der Waggons bestimmten Arbeiter (Art. 33) .	0.0189
Löhnung der zur Bildung der Züge bestimmten Arbeiter (Art. 34)	0.0218
Verbrauch an Schmeer für alle Waggons (Art. 49)	0.0060
Verbrauch an Koks: Fr. 0.000232 auf die Dynamie, gibt für 275 Dynamien: 275 × Fr. 0.000232 (Art. 59)	0.0638
Abnützung der Schienen (Art. 62)	0.0150
Summe	0.2345
Art. XII. Was kostet die Fahrt eines flachen, im Durchschnitt 2½ Tonnen wiegenden Frachtwaggons auf einen Myriameter.	
Reparatur der Waggons überhaupt: Fr. 0.0037 auf die Tonne, gibt auf 2½ Tonnen (Art. 2)	0.0093
Besondere Reparatur der Waggons für Frachten: Fr. 0.0128 auf die Tonne, gibt auf 2½ Tonnen (Art. 5)	0.0320
Reparaturen die von der dynamischen Arbeit der Lokomotive abhängen: Fr. 0.000186 auf die Dynamie, gibt auf 225 Dynamien als Arbeit, die ein 2½ Tonnen wiegender Waggon veranlasst: 225 × Fr. 0.000186 (Art. 6)	0.0419
Löhnung der Arbeiter zur Erhaltung der Waggons (Art. 33) . .	0.0189
» » » » Bildung der Züge (Art. 34)	0.0218
Verbrauch für das Schmieren sämmtlicher Waggons (Art. 49) .	0.0060
Verbrauch von Koks: Fr. 0.000232 auf die Dynamie, gibt für 225 Dynamien: 225 × Fr. 0.000232 (Art. 59)	0.0522
Abnützung der Schienen (Art. 62)	0.0150
Summe	0.1971

	Fr. C.
Art. XIII. Was kostet ein Myriameter Fahrt einer Maschine?	
Reparatur der Lokomotive, welche von der dynamischen Arbeit derselben abhängt: Fr. 0.000186 auf die Dynamie, gibt auf 2300 Dynamien als Arbeit, welche die Fahrt einer ungeladenen Maschine auf einen Myriameter Bahnstrecke veranlasst: 2300 × Fr. 0.000186 (Art. 6)	0.4278
Reparatur der Lokomotive, welche nicht von der dynamischen Arbeit derselben abhängt (Art. 7)	1.0780
Reparatur der Tender (Art. 8)	0.4960
Löhnung der Maschinisten und Heizer (Art. 18)	0.9481
Löhnung der Arbeiter zur Unterhaltung und Heizung der Lokomotive und der Tender (Art. 37)	0.2158
Verbrauch für das Schmieren und den täglichen Unterhalt der Lokomotive und Tender (Art. 50)	0.3626
Verbrauch von Koks: Fr. 0.000232 auf die Dynamie, gibt für 5400 Dynamien als Arbeit, welche die Fahrt einer Maschine von mittelmässiger Kraft auf einen Myriameter veranlasst: 5400 × Fr. 0 000232 (Art. 59)	1.2528
Abnützung der Schienen (Art. 62)	0.1210
Summe	4.9021
Art. XIV. Was kostet die in Bewegung Setzung einer Maschine?	
Löhnung der Arbeiter zur in Bewegung Setzung der Lokomotive (Art. 36)	4 9242
Verbrauch für das Reinigen der Lokomotive (Art 51)	1.0139
Verbrauch für die Beheizung der Lokomotive (Art. 52) . . .	0.9697
Verbrauch von Koks für die Beheizung der Maschinen (Art. 56)	3.6913
Summe	10.5991
Art. XV. Was kostet die Stationirung einer Maschine auf eine Stunde.	
Verbrauch an grossen Koks für die Stationirung der Maschinen (Art. 57 und 58)	0.49
Art. XVI. Was kostet die Unterhaltung einer Bahn mit einfachem Geleise auf den Myriameter?	
Reparatur der Bahn und Stationen (Art. 1)	4607.28
Löhnung der Arbeiter zum Unterhalt der Stationen (Art. 35.) .	2461.68
Löhnung der Arbeiter zum Unterhalt der Bahnpolizei und der Bahn (Art. 38) .	16550.69
Verbrauch zur Erhaltung der Bahn (Art. 53)	510.61
Verbrauch zur Erhaltung der Stationen (Art. 54)	593.80
Abnützung des feststehenden Materiales auf den Stationen (Art. 60)	142.81
Abnützung der Querbalken der Geleise (Art. 61)	4000.00
Summe	28866.87

	Fr. C.
Art. XVII. Was kostet die Instandhaltung einer Bahn mit zwei Geleisen auf den Myriameter?	
Erhaltungskosten der Bahn mit einfachem Geleise (Art. 1, 35, 38, 53, 54, 60 und 61)	28866.87
Abnützung der Querbalken von dem zweiten Geleise (Art. 61) .	4000.00
Summe	32866.87
Art. XVIII. Was kostet die Instandhaltung der Bahn auf den Myriameter in Belgien?	
Erhaltungskosten der Bahn mit einfachem Geleise (Art. 1, 35, 38, 53, 54, 60 und 61)	28866.87
Abnützung der Querbalken auf 0.55 Myriameter des zweiten Geleises (Art. 61)	2200.00
Summe	31066.87
Art. XIX. Was kostet die Verwaltung und Überwachung des Dienstes auf den Myriameter?	
Arbeiten in den Werkstätten für den Hauptverwaltungsdienst (Art. 10) .	306.19
Besoldungen der zum Hauptverwaltungsdienste gehörigen Beamten (Art. 12) .	3498.95
Besoldungen der zum Centralmagazinsdienste gehörigen Beamten (Art. 13) .	204.00
Besoldungen der zum Überwachungs-, Erhaltungs- und Bahnpolizeidienste gehörigen Beamten (Art. 14)	2084.33
Besoldungen der zum Lokomotiv-Überwachungsdienste gehörigen Beamten (Art. 15)	2382.87
Besoldungen der zur Überwachung des Beförderungsdienstes gehörigen Beamten (Art. 16)	959.47
Besoldungen der zur Überwachung des Stationsdienstes gehörigen Beamten (Art. 17)	1888.82
Löhnungen der in den Direktions-Bureaux verwendeten Arbeiter (Art. 28) .	140.26
Löhnungen der bei dem Centralmagazine verwendeten Arbeiter (Art. 29) .	377.29
Verbrauch für den Hauptverwaltungs- und Überwachungsdienst (Art. 55) .	1622.33
Spesen für die im Dienste des Betriebes geladenen und verführten Waggons: 87,000 Myriameter von flachen Waggons durchfahren, zu Fr. 0.1971 den Myriameter gerechnet (Art. 2, 5, 6, 33, 34, 49, 59, 62). Gesammtkosten: Fr. 17,147.70. Gibt auf den Myriameter Betriebsbahn: $\frac{17147.70}{55}$	311.78
Fahrkosten der auf diesen Waggons beförderten Lasten 100,000 Tonnen auf einem Myriameter Bahnstrecke, zu Fr. 0.0424 pr. Tonne gerechnet (Art. 2, 5, 6, 59, 62). Gesammtkosten: Fr. 4240. Gibt auf den Myriameter Betriebsbahn: . . $\frac{4240.00}{55}$. . .	77.09
Summe	13853.38

Art. XX. Was kostet die Fahrt eines Reisenden I. Klasse auf einem Myriameter Bahnstrecke?

	Fr. C.
Reparatur der innern Ausstattung der Personenwaggons I. Klasse (Art. 3) .	0.0216
Reparatur der Waggons überhaupt: Fr. 0.0037 pr. Tonne, gibt für 0.08 Tonnen: 0.08 × Fr. 0.0037 (Art. 2)	0.0003
Reparatur der Personenwaggons insbesondere: Fr. 0.019 für die Tonne, gibt auf 0.08 Tonnen: 0.08 × Fr. 0 019 (Art. 4) . .	0.0015
Reparatur der Lokomotive, welche von der dynamischen Arbeit derselben abhängt: Fr. 0.000186 auf die Dynamie, gibt für 4 Dynamien als Arbeit, welche die Beförderung eines Reisenden veranlasst: 4 × Fr. 0.000186 (Art. 6)	0.0007
Verbrauch an Koks: Fr. 0.000232 auf eine Dynamie, gibt auf 4 Dynamien: 4 × Fr. 0.000232 (Art 59)	0 0009
Abnützung der Schienen: Fr. 0.005 für eine Tonne Ladung, gibt für 0 08 Tonnen (Art. 62)	0.0004
Summe	0.0254

Art. XXI. Was kostet die Fahrt eines Reisenden II. und III. Klasse auf die Distanz eines Myriameter?

	Fr. C.
Reparatur der Waggons überhaupt: 0.0037 auf die Tonne, gibt auf 0.08 Tonnen: 0.08 × Fr. 0.0037 (Art. 2)	0.0003
Besondere Reparatur der Personenwaggons: Fr. 0.019 auf die Tonne, gibt auf 0.08 Tonnen: 0.08 × Fr. 0.019 (Art. 4) . .	0.0015
Reparatur der Lokomotive, welche von der dynamischen Arbeit abhängt: Fr. 0.000186 auf die Dynamie, gibt für 4 Dynamien als Arbeit, welche die Beförderung eines Reisenden erfordert: 4 × Fr. 0 000186 (Art. 6)	0.0007
Verbrauch an Koks: Fr. 0.000232 für die Dynamie, gibt auf 4 Dynamien: 4 × Fr. 0.000232 (Art. 59)	0.0009
Abnützung der Schienen: Fr. 0.005 für eine Tonne Ladung, gibt für 0.08 Tonnen (Art. 62)	0.0004
Summe	0 0038

Art. XXII. Was kostet die Beförderung einer Tonne Frachten oder Gepäck auf den Myriameter?

	Fr. C.
Reparatur der Waggons überhaupt (Art. 2)	0.0037
Besondere Reparatur der Frachtwaggons (Art. 5)	0.0128
Reparatur der Lokomotive, welche von der dynamischen Arbeit abhängt: Fr. 0.000186 auf eine Dynamie, gibt für 50 Dynamien als Arbeit, welche der Transport einer Tonne veranlasst: 50 × Fr. 0.000186 (Art. 6)	0.0093
Verbrauch an Koks: Fr. 0.000232 auf die Dynamie, gibt auf 50 Dynamien: 50 × Fr. 0.000232 (Art. 59)	0.0116
Abnützung der Schienen (Art. 62)	0.0050
Summe	0 0424

	Fr. C.
Art. XXIII. Was kostet der Transport einer Equipage auf den Myriameter?	
Eine Equipage 1.00 Tonnen wiegend macht Spesen (Art. 2, 5, 6, 59, 62) .	0.0424
Art. XXIV. Was kostet die Beförderung eines Pferdes auf den Myriameter?	
Die Fahrt eines Pferdes im Gewicht von 0.70 Tonnen, kostet: 0.7 × 0.0424 (Art. 2, 5, 6, 59, 62)	0.0297
Art. XXV. Was kostet die Beförderung eines Stückes grossen Schlachtviehes auf den Myriameter?	
Ein Stück grosses Schlachtvieh im Gewicht von 0.45 Tonnen, macht Spesen: 0.45 × 0.0424 (Art. 2, 5, 6, 59, 62) . . .	0.0191
Art. XXVI. Was kostet die Beförderung eines Stückes kleinen Sclachtviehes auf den Myriameter?	
Ein 0.10 Tonnen wiegendes Stück kleines Schlachtvieh zu befördern kostet: 0.1 × 0424 (Art. 2, 5, 6, 59, 62)	0.0042

Es würde unnütz sein, lange Erklärungen über das Verfahren zu geben, welches uns die Resultate der Tabelle Nr. 56 lieferten, da dieses Verfahren überhaupt einleuchtend ist und sich von selbst rechtfertiget.

Wir fügen nur noch bei, dass, gemäss dem, was im 10. Kapitel §. 2 gesagt wurde, wir noch ausser den 6 grossen Arbeitseinheiten genöthigt sind, gleichsam als Nebenarbeit die in Bewegung Setzung und die Stationirung der Maschinen zu erwähnen, weil diese beiden Ursachen in keiner verhältnissmässigen Beziehung mit der eigentlichen Zugsarbeit stehen, und hinsichtlich derselben so zu sagen allgemeine Kosten bilden. Aus diesem Grunde haben wir zwei Anhangseinheiten, welche die in Bewegung Setzung einer Maschine und das Stationiren einer Maschine während einer Stunde sind.

Nun noch einige Worte über die Art und Weise, mit welcher wir hinsichtlich der im Dienste des Bahnbetriebes zirkulirenden Waggons vorgegangen sind. Diese Waggons dienen dazu, die verschiedenen zum Dienste erforderlichen Gegenstände, welche entweder in das Central-Magazin geliefert oder auch in den diessfälligen Werkstätten der Verwaltung neu erzeugt oder reparirt wurden, an den Ort des Verbrauches zu befördern. Alle aus diesen Waggons und ihren Ladungen entstehenden Kosten müssen unter der Rubrik »Allgemeine Kosten der Verwaltung und der Dienstesüberwachung« in Rechnung erscheinen. Aber worin bestehen diese Kosten? Sie beziehen sich lediglich auf die Spesen der Fahrten der Waggons und auf die besondern Kosten der Ladung derselben. Wir haben in dieser Hinsicht in der Tabelle Nr. 56 Art. 12 berechnet, was die Fahrt eines flachen Frachtwaggons auf einen Myriameter Distanz kostet, und fanden, dass sich die Kosten auf Fr. 0.1971 belaufen. In derselben Tabelle Art. 22 berechneten wir gleichfalls, was die besondern Kosten der Beförderung von einer Tonne Frachten auf die Distanz von einem Myriameter betragen, und es zeigten sich Fr 0.0424. Wir haben darauf die zurückgelegten Strecken der im Dienste der Verwaltung zirkulirenden Waggons gesucht, und es findet sich die diessfällige Rechnung im 12. Kapitel §. 7, 3. Frage, wo man sieht, dass der Betriebsdienst eine Befahrung von 87,000 Myriametern mittelst flacher Frachtwaggons theils leer, theils geladen erheischte. Diese 87,000 Myriameter wurden mit den Spesen einer Fahrt von einem Myriameter multiplizirt, und es ergab sich ein Produkt von Fr. 17,147.70, welches unter der Rubrik »Allgemeine Kosten der Verwaltung« Tabelle 56, Art. 19 in Rechnung gebracht wurde. Schliesslich suchten wir noch in was die für den Betriebsdienst beförderte Last bestand; die Tabelle Nr. 52 zeigte uns, dass diese Last 100,000 Tonnen auf einen Myriameter betrug. Wir multiplizirten diese 100,000 Tonnen mit den Spesen einer Tonne und das daraus entstehende Produkt Fr. 4.240.00 wurde von Neuem in der Tabelle 56 Art. 19 in Rechnung gebracht. Diese beiden Summen von Fr. 17,147.70 und von Fr. 4.240.00 müssen sich noch einer vorläufigen Behandlung unterziehen; die Kosten, welche sie darstellen, beziehen sich auf die Gesammtheit des Betriebes, und da der Artikel 19 die Berechnung der Verwaltungs- und Ueberwachungskosten nur für einen Myr. des Betriebes angibt, so müssen diese beiden Zahlen noch mit 55 dividirt werden, welches die ganze Ausdehnung der Bahn im Jahre 1844 darstellt.

Wir geben hier die Wiederholung der Resultate der Tabelle 56 an. Man wird sich vielleicht wundern, in denselben einen bedeutenden Unter-

schied zwischen den besondern Spesen der Fahrt eines Reisenden 1. und jener eines Reisenden 2. und 3. Klasse zu finden; dieser Unterschied entsteht einzig und allein durch die Reparatur der innern Ausstattung der Personenwaggons, wie in der ausführlicheren Bezeichnung der Tabelle 56 gezeigt wurde.

1. Allgemeine Kosten der Aufnahme.

Die Aufnahme eines Reisenden kostet	Fr.	0.0815
» » einer Tonne Gepäcks kostet	»	12.3436
» » » » Eilgüter kostet	»	5.3339
» » » Equipage kostet	»	1.6139
» » eines Pferdes kostet	»	0.1455
» » » Stückes grossen Schlachtviehes kostet	»	0.0935
» » » » kleinen » »	»	0.0208
Das Auf- und Abladen einer Tonne Frachten kostet	»	1.4061
Das Einschreiben und die Begleitung derselben	»	0.2078

2. Allgemeine Fahrkosten.

Die Fahrt auf einen Myriameter für einen leeren Personenwaggon (3 Tonnen im Gewicht) kostet	Fr.	0.2443
Die Fahrt auf einen Myriameter von einem geschlossenen leeren Frachtwaggon (3½ Tonnen wiegend)	»	0.2345
Die Fahrt auf einen Myriameter von einem leeren, flachen Frachtwaggon (2½ Tonnen im Gewichte)	»	0.1971

3. Allgemeine Zugskosten.

Der Lauf einer Maschine auf einen Myriameter Bahnstrecke kostet ohne Ladung	Fr.	4.9021
Die in Bewegung Setzung, die Beheizung, die Reinigung etc. einer Maschine kostet	»	10.5991
Die Stationirung einer Maschine kostet auf die Stunde	»	0.4900

4. Allgemeine Kosten für die Erhaltung der Bahn.

Die Erhaltung einer Bahn mit einfachem Geleise kostet auf den Myriameter	Fr.	28866.87
Die Erhaltung der Bahn mit doppeltem Geleise kostet auf die nämliche Distanz	»	32866.87
Die Erhaltung und Bewahrung einer Bahn, wie dieselbe in Belgien besteht, kostet auf den Myriameter	»	31066.87

5. Allgemeine Verwaltungs- und Dienst-Überwachungskosten.

Die Verwaltung und Dienstüberwachung kostet auf den Myriameter Betriebsbahn	Fr.	13853.38

6. Besondere Kosten der Beförderung nutzbringender Ladungen.

Die Fahrt auf einen Myriameter für einen Reisenden I. Klasse kostet	Fr.	0.0254
» » » » » » » » II. u. III. Klasse »	»	0.0038
Die Beförderung einer Tonne Frachten oder Gepäck	»	0.0424
» » » Equipage	»	0.0424
» » eines Pferdes	»	0.0297
» » eines Stückes grossen Schlachtviehes	»	0.0191
» » eines Stückes kleinen Schlachtviehes	»	0.0042

Vierzehntes Kapitel.

Unmittelbare Anwendung der vorhergehenden Resultate.

Die beste und im Allgemeinen nützlichste Anwendung, welche man von unserer Berechnung machen kann, ist, den finanziellen Erfolg einer projektirten Eisenbahn abschätzen zu können. Wir wollen ein Beispiel der diessfälligen Rechnung geben, um sich derselben in ähnlichen Fällen bedienen zu können.

Wenn es sich um die Errichtung einer Eisenbahn handelt, so kennt man deren Länge, und man schätzt auch ziemlich genau die Kosten ihrer Erbauung. Ausserdem muss man wenigstens beiläufig die Menge der Gegenstände aller Art kennen, die auf derselben befördert werden können; die Entfernung, die sie durchziehen werden, und den Tarifspreis, den man wird machen können. Endlich in verschiedenen Fällen, vorzüglich wenn es sich um Frachten handelt, kann man sogar schon im Vorhinein die Durchschnittsladung, welche die Maschinen und Waggons fortbringen müssen, bestimmen. Wenn aber diess nicht wohl thunlich ist, so kann man als genugsame Annäherung die Durchschnittsladungen, welche die belgischen Eisenbahnen durch ihre Erfahrungen angeben, annehmen. Diese Ladungen wurden im Kapitel 12 näher bezeichnet.

Man kann daher folgende Daten als in allen Fällen bekannt annehmen.

1. Die Länge der Bahn.
2. Die Kosten der Errichtung.
3. Die Menge der Gegenstände aller Gattungen, welche dieselben durchziehen werden.
4. Die Entfernung, auf welche diese Gegenstände befördert werden müssen.
5. Die Durchschnittsladung der Waggons und Maschinen.
6. Den Tarifspreis.

Mit Beihülfe dieser Angaben kann diese Frage immer vollständig erörtert werden.

Nehmen wir den Fall, eine Bahn von 50 Myriameter Länge sol l in ihrer ersten Errichtung 250 Millionen Franks kosten.

Die jährliche Beförderung erstreckt sich auf:

500,000	Reisende	I. Klasse.
1,000,000	»	II. Klasse.
20,000	Tonnen	Gepäck.
100,000	»	Eilgüter.
1,000,000	»	Frachten.

Nehmen wir überdiess an, dass die berechnete Entfernung, nach welcher diese verschiedenen Gegenstände befördert wurden, sich erstreckt

für die Reisenden I. Klasse,	auf	10	Myriameter.
» » » II.	»	6	»
» das Gepäck	»	12	»
» Eilgüter	»	15	»
» Frachten	»	9	»

Die Ladung der Maschinen und Waggons betreffend, nehmen wir an, dass die Frachten mit geringerer Eile, alle übrigen Gegenstände aber mit grosser Eile befördert werden müssen; dass der Zug zur geringen Eile aus 1 Maschine und 20 Waggons, deren jeder eine Durchschnittslast

von 3 Tonnen trägt, und jener zur grossen Eile aus 1 Maschine und 10 Waggons besteht, deren jeder nach seiner Bestimmung

entweder 10 Reisende I. Klasse,
oder 15 „ II. „
oder 500 Kilogr. Gepäck,
oder 1000 „ Eilgüter trägt.

Nehmen wir endlich an, dass sich der tarifsmässige Preis für den Myriameter Bahnstrecke auf:

Fr. 1.00 für einen Reisenden I. Klasse.
„ 0.50 „ „ „ II. „
„ 8.00 „ eine Tonne Gepäck.
„ 4.00 „ „ „ Eilgüter.
„ 1.00 „ „ „ Frachten, beläuft.

Mit diesen Angaben lässt sich die Berechnung über den Aufwand und Nutzen des Betriebes leicht stellen.

In dem 13. Kapitel zeigte sich, dass die Administration und Dienstesüberwachung von 1 Myriameter des Betriebes Fr. 13,853.38 kostet. Die Bahn hat 50 Myriameter, folglich belaufen sich die Administrations- und Ueberwachungskosten auf:

$$50 \times 13,853.38 = \text{Fr. } 692,669.00.$$

Ferner sahen wir, dass die Erhaltung der Bahn auf einen Myriameter Fr. 28,866.87 für eine Bahn mit einfachem Geleise, und Fr. 32,866.87 für eine Bahn mit doppeltem Geleise kostet; die Unterhaltungskosten erheben sich also auf:

$$50 \times 32,866.87 = \text{Fr. } 1,643,343.50.$$

Die Fuhrwerkskosten lassen sich also bestimmen:

Die Beförderung von 500,000 Reisenden 1. Klasse auf eine Durchschnittsentfernung von 10 Myriameter gibt eine Fahrtensumme von 5,000,000 Myriameter, jeder Waggon enthält im Durchschnitt 10 Reisende, so ist die zusammenbegriffene Fahrt der Personenwaggons 1. Klasse 500,000 Myriameter. Daher wenn nach dem 13. Kapitel ein Myriameter von einem Personenwaggon durchfahren Fr. 0.2443 kostet, so kommen die sämmtlichen Fahrten der Waggons 1. Klasse auf:

$$\text{Fr. } 0.2443 \times 500,000 = \text{Fr. } 122,150.00$$

zu stehen.

Die Beförderung von 1,000,000 Reisenden 2. Klasse auf 6 Myriameter gibt eine Fahrtensumme von 6,000,000 Myriameter; wenn jeder Waggon 15 Reisende 2. Klasse enthält, so wird die Fahrtensumme 400,000 Myriameter betragen. Die diessfälligen Kosten betragen:

$$\text{Fr. } 0.2443 \times 400,000 = \text{Fr. } 97,720.00$$

Der Transport von 20,000 Tonnen Gepäck auf 12 Myriameter ist gleich mit jenem von 240,000 Tonnen auf 1 Myriameter; wenn jeder Waggon eine halbe Tonne enthält, so wird die Fahrtensumme der Gepäck-Waggons 480,000 Myriameter betragen. Wenn also ein geschlossener Gepäck- oder Frachtwaggon auf den Myriameter Fr. 0.2345 kostet, so kostet die Fahrtensumme der sämmtlichen Gepäckwaggons:

$$\text{Fr. } 0.2345 \times 480,000 = \text{Fr. } 112,560.00.$$

Die Beförderung von 100,000 Tonnen Eilgüter auf 15 Myriameter ist gleich jener von 1,500,000 Tonnen auf 1 Myriameter. Wenn jeder Wag-

gon eine Tonne enthält, so wird die Fahrtensumme der Eilgüter-Waggons 1,500.000 Myriameter betragen, und kostet dem zu Folge:

Fr. 0.2345 × 1,500,000 = Fr. 351,750.00.

Der Transport von 1,000,000 Tonnen Frachten auf 9 Myriameter ist gleich jenem von 9,000,000 Tonnen auf einen Myriameter Entfernung; wenn nun jeder Waggon 3 Tonnen trägt, so ist die Fahrtensumme der Waggons 3,000,000 Myriameter gleich. Wenn daher ein flacher Frachtwaggon auf den Myriameter Fr. 0.1971 kostet, so belaufen sich die sämmtlichen Kosten auf:

Fr. 3,000,000 × 0.1971 = Fr. 591,300.00.

Gehen wir jetzt zu den Zugskosten über.

Die Personenwaggons, die Gepäck- und Eilgut Waggons eines- und die Frachtwaggons anderntheils bilden zwei Gattungen verschiedener Züge, wovon die erstern aus 10, die letzteren aus 20 Waggons zusammengesetzt sind. Es wurde aber nachgewiesen, dass die Fahrtensumme der verschiedenen Waggonsgattungen folgende ist:

Für Personenwaggons I. Klasse	500,000	Myriameter.
» » II. »	400,000	»
» Gepäckwaggons	480,000	»
» Eilgüterwaggons	1,500,000	»
Zusammen von . . .	2,880,000	»

Dividirt man diese Zahl durch 10, so erhält man die Fahrtensumme der Maschinen, welche die Eilzüge ziehen.

Eben so beträgt die Fahrt der Waggons für Frachten 3,000,000 Myriameter; wird diese Zahl durch 20 getheilt, so erhält man die Fahrtensumme der Maschinen, welche die gewöhnlichen Züge befördern.

Die Fahrtensumme der Maschinen ist also:

bei Eilzügen $\frac{2,880,000}{10} = 288,000$ Myriameter.

bei gewöhnlichen Zügen $\frac{3,000,000}{20} = 150,000$ »

Zusammen von . . . 438,000 Myriameter.

Nachdem nun die Fahrtensumme der Maschinen bekannt ist, und man weiss, dass die Fahrt auf einen Myriameter Fr. 4.9021 kostet; so findet sich, dass die sämmtlichen Zugskosten sich auf

Fr. 4.9021 × 438,000 = Fr. 2,147,119.80

belaufen.

Diese Zahlen beziehen sich jedoch bloss auf die Fahrten der Maschinen, denen aber noch jene der in Bewegung Setzung der Maschinen und der Stationirung derselben beigefügt werden müssen. Hier muss man bemerken, dass man überhaupt nicht im Voraus die täglichen Fahrten der Maschinen und die Dauer ihrer Stationirung bestimmen kann, und man sich desshalb beinahe immer mit den Angaben begnügen muss, welche die Erfolge der belgischen Eisenbahnen liefern. Setzen wir jedoch den Fall, dass man durch besonderes Zusammentreffen der Umstände im Voraus wisse, dass die Maschinen im Durchschnitt täglich 20 Myriameter durchlaufen und während 5 Stunden stationiren werden, so wird man folgende Resultate erhalten:

Die Befahrung von 438,000 Myriametern setzt eine in Bewegung Setzung von

$$\frac{438{,}000}{20} = 21{,}900 \text{ Maschinen},$$

und diese in Bewegung Setzung eine Stationirung von 21,900 × 5 = 109,500 Stunden voraus.

Da nun die in Bewegung Setzung einer Maschine Fr. 10.5991 und eine Stunde Stationirung Fr. 0.49 kostet, so belaufen sich die Gesammtkosten für die in Bewegung Setzung auf

Fr. 10.5991 × 21,900 = Fr. 232,120.29

und die Stationirungskosten auf

Fr. 0.49 × 109,500 = Fr. 53,655.00.

Die Unterbringungs- und Verladungskosten sind leicht zu berechnen. Sie belaufen sich:

für die Reisenden I. Klasse	auf	500,000	×	Fr. 0.0815	=	Fr.	40750.00
» » » II. »	»	1,000,000	×	» 0.0815	=	»	81500.00
» das Gepäck . .	auf Tonn.	20,000	×	» 12 3436	=	»	246872.00
» Eilgüter . . .	» »	100,000	×	» 5 3339	=	»	533390.00
» Frachten . . .	» »	1,000,000	×	» 1.6139	=	»	1613900.00
				Zusammen . . .		Fr.	2516412.00

Die besondern Beförderungskosten belaufen sich endlich:

für Reisende I. Klasse auf	500000	×	10	×	0.0254	=	Fr.	127000.00
» » II. » »	1000000	×	6	×	0.0038	=	»	22800.00
» das Gepäck	20000	×	12	×	0 0424	=	»	10176.00
» Eilgüter	100000	×	15	×	0.0424	=	»	63600.00
» Frachten	1000000	×	9	×	0.0424	=	»	381600.00
					Zusammen . . .		Fr.	605176.00

Zusammenstellung aller jetzt berechneten Kosten:

1. Verwaltungs- und Dienst-Überwachungskosten		Fr. 692669.00
2. Bahn-Unterhaltungskosten		» 1643343.50
3. Fuhrwerkskosten:		
A. Personenwaggons I. Klasse	Fr. 122150 00	
B. » II. »	» 97720.00	
C. Gepäckwaggons	» 112560.00	» 1275480.00
D. Eilgüterwaggons	» 351750 00	
E. Frachtenwaggons	» 591300.00	
4. Zugskosten:		
A. Fahrtenkosten der Maschinen	Fr. 2147119.80	
B. Inbewegungssetzungskosten	» 232120.29	» 2432895.09
C. Stationirungskosten	» 53655 00	
5. Verladungskosten		» 2516412.00
6. Besondere Kosten der nutzbringenden Lasten		» 605176.00
Summe der Betriebskosten . . .		Fr. 9165975.59

Dieser Kostenzahl stellen wir nun diejenige des muthmasslichen Ertrages gegenüber, welche wir dadurch finden werden, dass wir die Anzahl der zu befördernden Gegenstände mit der Transportstrecke und mit den Tarifspreisen multipliziren. Der Ertrag erhebt sich also

für Reisende I. Klasse auf	500000	×	10	×	Fr. 1.00	=	5000000 00
» » II. » »	1000000	×	6	×	» 0.50	=	3000000.00
» Gepäck	20000	×	12	×	» 8.00	=	1920000.00
» Eilgüter	100000	×	15	×	» 4.00	=	6000000 00
» Frachten	1000000	×	9	×	» 1 00	=	9000000.00
					Summe des Ertrages . . .		24920000.00

Der reine Nutzen der Unternehmung beträgt also

Fr. 24,920,000.00 — 9,165,975,59 = Fr. 15,754,024.41.

Da nun das angewendete Kapital 250 Millionen ist, so betragen die diessfälligen Einkünfte 6,3 Prozent.

In dem Beispiele, welches wir so eben anführten, setzen wir voraus, dass man schon im Vorhinein die Umstände des Betriebes, als zum Beispiel die Durchschnittsladung der Waggons, die Zusammensetzung der Züge, den täglichen Lauf der Maschinen etc. kennt. Man kann überhaupt diese Einzelnheiten nicht voraussehen, sondern muss sich begnügen, dieselben muthmasslich nach andern bereits in Betrieb stehenden Bahnen abzuschätzen. Dadurch wird die Berechnung viel einfacher, weil man dieselbe nach den erhaltenen Angaben und zwar derart stellen kann, dass man alsogleich die Beförderungskosten, d. h. die eigentlichen Zugspesen mit Inbegriff der in Bewegung Setzung und Stationirung der Maschinen, die Fuhrwerks- und besondern Kosten erkennt.

Wir halten es für nützlich, diese abgekürzte Rechnung anzugeben, die häufig angewendet werden kann.

Wenn wir die Resultate des belgischen Betriebes für das Jahr 1844 dazu benützen wollen, um überhaupt die Durchschnittsladungen der Waggons und Maschinen, so wie die Fahrten und die tägliche Stationirung dieser letzteren kennen zu lernen, so können wir nachstehende Angaben in Anwendung bringen.

Der 3. Artikel der Tabelle Nr. 54 lehrt uns, dass die Fahrt einer Maschine auf einen Myriameter eine Beheizung von 0.09 Maschinen und eine Stationirung von 0.7 Stunden erfordert hat; dieses kostet daher:

an Fahrt		Fr. 4.9021
an Beheizung	 Fr. 10.5991 × 0.09 =	Fr. 0.9539
an Stationirung	 Fr. 0.49 × 0.7 =	Fr. 0.3430
	Zusammen . . .	Fr. 6.1990

Der 2. Artikel der Tabelle Nr. 54 zeigt überdiess, dass die Durchschnittslast für eine Maschine 9.12 öffentliche Waggons zu Eilzügen oder 14.75 öffentliche Waggons zu gewöhnlichen Zügen betrug. Es ergibt sich daher, dass die Zugskosten jedes Waggons

$$\text{bei Eilzügen } \frac{\text{Fr. } 6.199}{9.12} = \text{Fr. } 0.6797$$

$$\text{bei gewöhnlichen Zügen } \frac{\text{Fr. } 6.199}{14.75} = \text{Fr. } 0.4203$$

betrugen.

Jetzt kann man beinahe als allgemein annehmen, dass die Züge mit geringer Eile ausschliesslich aus Frachtenwaggons bestehen, und jene mit grosser Eile die Reisenden, das Gepäck und die Eilgüter befördern.

Nach diesem kostet ein Personenwaggon:

an Zugskosten	Fr. 0.6797
an Fuhrwerkskosten	» 0.2443
Zusammen . . .	Fr. 0.9240

Ein geschlossener Waggon für Gepäck oder Eilgüter kostet:

an Zugskosten	Fr. 0.6797
an Fuhrwerkskosten	» 0.2345
Zusammen	Fr. 0.9142

Ein flacher Waggon zu Frachten kostet:

an Zugskosten	Fr.	0.4203
an Fuhrwerkskosten	»	0.1971
Zusammen	Fr.	0.6174

Der 4. Artikel der Tabelle Nr. 54 lehrt uns, dass die Durchschnittsladung der belgischen Waggons war:

8.54	Reisende I. Klasse.
12.64	» II. »
16.41	» III. »
563.—	Kilogramm Gepäck.
1855.—	» Eilgüter.
2457.—	» Frachten.

Wenn wir diese Zahlen als Hauptdurchschnitt annehmen, so finden wir, dass jeder auf einen Myriameter beförderte Gegenstand Zug- und Fuhrwerksunkosten verursachte, und zwar:

ein Reisender I. Klasse $\frac{\text{Fr. } 0.9240}{8.54}$ = Fr. 0.1082

ein Reisender II. Klasse $\frac{\text{Fr. } 0.9240}{12.64}$ = Fr. 0.0731

ein Reisender III. Klasse $\frac{\text{Fr. } 0.9240}{16.41}$ = Fr. 0.0563

eine Tonne Gepäck $\frac{\text{Fr. } 0.9142}{0.563}$ = Fr. 1.6238

eine Tonne Eilgüter $\frac{\text{Fr. } 0.9142}{1.855}$ = Fr. 0.4928

eine Tonne Frachten $\frac{\text{Fr. } 0.6174}{2.457}$ = Fr. 0.2513

Wenn wir diesen Zahlen noch die besondern Transportspesen beifügen, welche sich belaufen:

für einen Reisenden I. Klasse auf	Fr.	0.0254
» » » II. u. III. Klasse auf	»	0.0038
» eine Tonne Gepäck oder Waaren auf	»	0.0424

so findet sich, dass der Gesammtbetrag der Beförderung mit Inbegriff der Zugs-, Fuhrwerks- und besondern Kosten beträgt:

für einen Reisenden I. Klasse auf	Fr.	0.1336
» » » II. » »	»	0.0796
» » » III. » »	»	0.0601
» eine Tonne Gepäck zu	»	1.6662
» » » Eilgüter zu	»	0.5352
» » » Frachten zu	»	0.2937

Mit Beihülfe dieser Resultate wird die Berechnung der Betriebskosten viel leichter, weil dann nur noch vier Ausgabsklassen zu suchen sind: die Transportkosten, die Verladungskosten, die Verwaltungskosten und die Bahn-Erhaltungskosten. Diese beiden letzten Klassen können auch noch in eine zusammengezogen werden, da sie in einerlei Verhältniss zu der Einheit stehen und beide von der Länge der Bahn abhängen.

Die Verwaltung und Dienstesüberwachung kostet auf den Myriameter Fr. 13,853.38. Die Erhaltung der Bahn kostet, nachdem dieselbe mit einem oder zwei Geleisen versehen ist, mehr oder weniger. Wenn man als Haupt-

durchschnitt gemischte Geleise, wie solche in Belgien bestehen, annimmt; so kostet die Unterhaltung der Bahn auf den Myriameter Fr. 31,066.87. Diese beiden Zahlen vereinigt geben für die mit der Länge der Bahn im Verhältniss stehenden Kosten die Summe von Fr. 44,920.25 auf den Myr.

Die Hauptregel, um die Kosten zu bestimmen, ist:

1. Die Länge der Bahn in Myriametern mit den festgesetzten Kosten welche eine runde Summe von Fr. 45,000 ausmachen, zu multipliziren.

2. Die Menge der zu befördernden Gegenstände mit den Verladungskosten zu multipliziren, welche in runden Summen

Fr. 0.08 für einen Reisenden,
» 12.34 » eine Tonne Gepäck,
» 5.33 » » » Eilgüter,
» 1.61 » » » Frachten betragen.

3. Die Zahl der Verkehrseinheiten aller Gattungen mit den Transportkosten zu multipliziren, welche in runden Summen

Fr. 0.13 für einen Reisenden I. } Klasse,
» 0.08 » » » II. } Klasse,
» 0.06 » » » III. } Klasse,
» 1.67 » eine Tonne Gepäck,
» 0.54 » » » Eilgüter,
» 0.30 » » » Frachten ausmachen.

Geben wir ein Beispiel dieser vereinfachten Rechnung. Nehmen wir an, eine Bahn von 20 Myriameter Länge müsse befördern

100,000 Reisende I. } Klasse,
200,000 » II. } Klasse,
400,000 » III. } Klasse,
10,000 Tonnen Gepäck,
50,000 » Eilgüter,
500,000 » Frachten

auf eine Durchschnittsentfernung von

8 Myriameter für den Reisenden I. } Klasse,
6 » » » » II. } Klasse,
4 » » » » III. } Klasse,
10 » » das Gepäck,
12 » » die Eilgüter,
5 » » die Frachten,

so wird die Menge der Verkehrseinheiten sein:

800,000 für Reisende I. } Klasse.
1200,000 » » II. } Klasse.
1600,000 » » III. } Klasse.
100,000 » Gepäck.
600,000 » Eilgüter.
2500,000 » Frachten.

Die Betriebskosten werden sich belaufen

Für festgesetzte Kosten auf:

	20 × Fr. 45000.00		Fr.	900000.00

Für Verladungskosten auf:

	100000 × Fr. 0.08		Fr.	8000.00
mehr	200000 × » 0.08		»	16000.00
»	400000 × » 0.08		»	32000.00
»	10000 × » 12.34		»	123400.00
»	50000 × » 5.33		»	266500.00
»	500000 × » 1.61		»	805000.00
		Fürtrag	»	1250900.00

Übertrag . . . Fr. 1250900.00

Für Transportskosten auf:

800000 × Fr. 0.13		Fr.	104000.00
mehr 1200000 × „ 0.08		„	96000.00
„ 1600000 × „ 0.06		„	96000.00
„ 100000 × „ 1.67		„	167000.00
„ 600000 × „ 0.54		„	324000.00
„ 2500000 × „ 0.30		„	750000.00
Zusammen		„	3687900.00

Diess ist das allgemeine Verfahren, welches man in allen Fällen, wo es sich um die beiläufige Bestimmung der Betriebskosten einer Eisenbahn handelt, einschlagen muss.

Nebst dieser allgemeinen Frage gibt es noch eine Menge theilweiser Fragen, welche zur Auflösung der grossen Frage über die Betriebskosten einer Eisenbahn beitragen können. Unsere Angaben liefern die Mittel, sie sämmtlich zu lösen, wozu noch folgende Beispiele dienen.

Nehmen wir an, es gälte die zu Anfange dieses Werkes im 1. Kapitel gestellte Aufgabe zu lösen, es handle sich darum zu bestimmen, ob es für die Administration vortheilhafter sei, wenn dieselbe die zu ihrem Betrieb nöthigen Kohlen selbst herbeischaffe oder auf anderen Wegen herbeischaffen lasse. Hierbei ist es nothwendig, die Transportkosten, die diese Herbeischaffung erfordert, und die ohne dieselben nicht stattfinden würde, genau zu kennen. Daher muss man hier weder die allgemeinen Verwaltungs- noch die allgemeinen Bahn-Erhaltungskosten, sondern allein die Kosten dieses Transportes berechnen.

Nehmen wir an, dass der Transport so bedeutend ist, dass er Separatzüge erfordert, dass jeder Zug aus 1 Maschine und 20 Waggons, wovon jeder 4 ½ Tonnen trägt, zusammengesetzt ist, dass ferner jeder Zug täglich eine Fahrt von 10 Myriameter mit seiner Ladung zu machen hat, und dann nach einer dreistündigen Stationirung leer zurückkommen muss.

Die desshalb verursachten Kosten beliefen sich demnach auf:

Zugskosten.

Inbewegungsetzung einer Maschine	Fr.	10.5991
Stationirung einer Maschine während 3 Stunden: 3 × Fr. 0.49 =	„	1.4700
Fahrt einer Maschine auf 20 Myriameter: . 20 × Fr. 4.9021 =	„	98.0420
Fuhrwerkskosten.		
Fahrt von 20 Waggons auf 20 Myriameter: 20 × 20 × Fr. 0.1971 =	„	78.8400
Besondere Kosten.		
Fahrt von 90 Tonnen auf 10 Myriameter: 90 × 10 × Fr. 0.0424 =	„	38.1600
	Fr.	227.1111

Das nutzbringende Resultat von 90 beförderten Tonnen auf 10 Myriameter ist gleich dem von 900 Tonnen auf 1 Myriameter und die Kosten auf die Tonne und den Myriameter sind:

$$\frac{\text{Fr. } 227.1111}{900} = \text{Fr. } 0.25$$

Und die Kosten auf eine an den Bestimmungsort gelieferte Tonne wären:

$$\frac{\text{Fr. } 227.1111}{90} = \text{Fr. } 2.52$$

Der gewöhnliche Tarifspreis der Eisenbahn würde sich für die Beförderung von einer Tonne auf 10 Myriameter auf 8 bis 10 Fr. belaufen; man

sieht dass, wenn ein anderer mitwerbender Weg den Transport um die Hälfte des für die Eisenbahn bestimmten tarifmässigen Preises leisten würde, die Verwaltung dennoch durch die Selbstbeförderung einen bedeutenden Nutzen genösse, weil diese Verwaltung, wie schon bemerkt, die allgemeinen Auslagen sowohl als auch den gewissen Nutzen der Interessen des angelegten Kapitals in Rechnung bringen muss, welche so zur Deckung des Betriebes in Verwendung kommen.

Ist der Transport der Kohlen nicht so bedeutend, dass er eigene Züge erfordert, sondern nur so, dass man einige Waggons mit diesem Brennstoff beladen, an die gewöhnlichen Züge anhängen kann; so beschränken sich die Beförderungskosten bloss auf die Fuhrwerks- und die besondern Ladungskosten. In diesem Falle beläuft sich die Transportauslage für einen mit 4 $^1/_2$ Tonnen beladenen Kohlenwaggon auf den Myriameter an:

Fuhrwerkskosten	Fr.	0.1971
Besondere Auslagen für 4 $^1/_2$ Tonnen × Fr. 0.0424 = .	»	0.1908
	Fr.	0.3897
Muss der Waggon leer zurückfahren, so sind:		
die Fuhrwerkskosten noch einmal beizufügen mit . .	Fr.	0.1971
Summe . . .	Fr.	0.5850

So ist der Kostenaufwand für einen mit 4 $^1/_2$ Tonnen beladenen Waggon auf den Myriameter

$$\frac{\text{Fr. } 0.5850}{4^1/_2} = \text{Fr. } 0.13$$

Nehmen wir ein zweites Rechnungsbeispiel an.

Forschen wir nach ob es für die Verwaltung vortheilhafter ist, ihren Brennstoff im Zustand der Kohlen oder als Koks herbeizuschaffen.

Wenn ein Zug 90 Tonnen Kohlen befördert und die Kohlen zu Koks reduzirt, $^1/_3$ ihres Gewichtes verlieren, so steht eine Tonne Kohlen im Gleichgewicht mit $^2/_3$ Tonnen Koks, und 90 Tonnen Kohlen sind gleich 60 Tonnen Koks. Da aber Koks mehr Platz einnehmen, so kann man auf einen Waggon nicht mehr als 3 Tonnen laden. 60 Tonnen erfordern daher 20 Waggons.

Da aber bei der Beförderung von Kohlen eine Maschine nach unserer Annahme 20 mit 4 $^1/_2$ Tonnen beladene Waggons zieht, so ist es erwiesen, dass bei dem Transport von Koks eine Maschine mehr als 20 mit 3 Tonnen belastete Waggons ziehen muss. Eine ganz einfache Berechnung beweist, dass die Last und andere Widerstände in Anregung gebracht, ein Zug von 20 mit 4 $^1/_2$ Tonnen beladenen Waggons einem Zuge mit 24 mit 3 Tonnen belasteten Waggons gleich steht, und folglich bei der Beförderung von Koks eine Maschine leicht 24 mit 3 Tonnen beladene Waggons ziehen kann.

Dem zu Folge kostet ein Zug auf 10 Myriameter täglich:

Zugskosten.		
Inbewegungsetzung einer Maschine	Fr.	10.5991
Stationirung einer Maschine während 3 Stunden: 3 × Fr. 0.49 =	»	1.4700
Fahrt einer Maschine auf 20 Myriameter: . 20 × Fr. 4.9021 =	»	98.0420
Fuhrwerkskosten.		
Fahrt von 24 Waggons auf 20 Myriameter: 24 × 20 × Fr. 0.1971 =	»	94.6080
Besondere Kosten.		
Fahrt von 72 Tonnen auf 10 Myriameter: 72 × 10 × Fr. 0.0424 =	»	30.5280
	Fr.	235.2471

Eine Tonne Koks auf einen Myriameter Beförderung kostet dem zu Folge:

$$\frac{\text{Fr. } 235.2471}{72 \times 10} = \text{Fr. } 0.327.$$

Aus dem Vorhergehenden wird ersichtlich, dass eine Tonne Kohlen unter denselben Umständen Fr. 0.25 kosten würde. Da nun die Kohlen zu Koks umgestaltet ein Drittel ihres Gewichtes verlieren, so steht eine Tonne Koks im Aequivalent mit $1\frac{1}{2}$ Tonnen Kohlen. Die Beförderung von $1\frac{1}{2}$ Tonnen Kohlen kostete Fr. 0.375, während der Transport des Aequivalents in Kohlen nicht mehr als Fr. 0.327 kostet. Es ergibt sich also bei der Beförderung in Koks ein Nutzen.

Untersuchen wir nun die Beförderung des Koks in gewöhnlichen Zügen, an welche man einige Waggons, jeder mit 3 Tonnen Koks beladen, anhängt, welche leer zurückgehen wie bei dem Kohlentransporte.

3 Tonnen Koks auf 1 Myriameter befördert kosteten:

Fuhrwerkskosten für die Waggons	Fr.	0.1971
Dasselbe für die Rückfahrt	»	0.1971
Besondere Kosten für 3 Tonnen: 3 × Fr. 0.0424 . .	»	0.1272
Zusammen . . .	Fr.	0.5214

eine Tonne kostet also auf den Myriameter:

$$\frac{\text{Fr. } 0.5214}{3} = \text{Fr. } 0.174.$$

Daraus geht hervor, dass, wie früher angezeigt, eine Tonne Kohlen unter denselben Umständen Fr. 0.13 und folglich $1\frac{1}{2}$ Tonnen, welche im gleichen Werthe mit einer Tonne Koks stehen, Fr. 0.195 kosten, und sich dadurch neuerdings ein Vortheil zu Gunsten der Beförderung als Koks ergibt.

Indessen halten wir es für nöthig hier beizufügen, dass ungeachtet dieses Ersparnisses an Transportkosten doch durch die Ausübung erkannt wird, dass es vortheilhafter ist, Kohlen als Koks zu transportiren, weil sich diese leicht zerbrechen, und die kleinen Koks zum Lokomotivdienst untauglich sind, und auf diese Art die Abfälle die Mehrkosten des Transportes übersteigen.

Hier noch ein drittes Rechnungsbeispiel.

Wir haben in dem 1. Kapitel einen im Jahre 1841 auf den belgischen Eisenbahnen gemachten Versuch angeführt, nach welchem man die Personentarifspreise ermässigte, um die Anzahl der Reisenden zu vermehren. Wir stellen dabei die Frage, ob die Vermehrung der Einnahmen im Gleichgewichte mit den wachsenden Kosten gewesen sind. Untersuchen wir in Gestalt eines Beispiels diese Frage.

Nehmen wir eine Bahnstrecke von 2 Myriametern an, auf welcher zweierlei Tarife nacheinander versucht wurden. Nach dem ersten bezahlte der Reisende 40 Cent. auf den Myriameter, nach dem zweiten hingegen nur 30. Die Sektion unter dem ersten Tarif wäre von 500,000 Reisenden befahren worden, unter dem zweiten hingegen von 800,000. — Die Art der Beförderung wäre in diesen beiden Fällen auch dahin verschieden gewesen, dass nach dem ersten Tarife jeder Waggon 10 Reisende enthalten und jede Maschine 10 Waggons gezogen hätte, wo im Gegentheil nach dem zweiten Tarife jede Maschine bloss 8 Waggons beförderte und

jeder Waggon nur 8 Reisende enthielt. Ferner dass in dem ersten Falle eine geheizte Maschine eine tägliche Durchschnittsfahrt von 15 Myriametern nebst einer 7stündigen Stationirung, im zweiten Falle hingegen eine geheizte Maschine durchschnittlich nur 10 Myriameter mit einer 9stündigen Stationirung gemacht habe.

Jetzt vergleiche man den finanziellen Erfolg dieser beiden Tarife. Die Verwaltungs- und Dienstesüberwachungs-, so wie die Bahnerhaltungs-Kosten bleiben in beiden Fällen die nämlichen, und man kann dieselben so wie die Aufnahmskosten übergehen. Es bleiben hier bloss die Fuhrwerks-, die Zugs- und die besonderen Kosten zu vergleichen übrig.

Unter dem ersten Tarif geben 500,000 Reisende, welche eine Strecke von 2 Myriameter befahren, 1,000,000 Verkehrseinheiten. Enthält jeder Waggon 10 Reisende, so ergibt sich eine Fahrt von 100,000 Waggons auf den Myriameter, und die Maschinen müssen 10,000 Myriameter durchlaufen, wenn eine 10 Waggons zog. Wenn nun andererseits die Maschinen so verwendet werden, dass sie bei einer 7stündigen Stationirung täglich 15 Myriameter befahren, so belaufen sich die Zugskosten auf:

Fahrkosten		Fr. 4.9021
In Bewegung Setzungskosten . . .	$\frac{\text{Fr. } 10.5991}{15}$ =	» 0.7066
Stationirungskosten	$\frac{7 \times \text{Fr. } 0.49}{15}$ =	» 0.2287
		Fr. 5.8374

Dieses angenommen, steigen die Gesammtkosten auf:

Zugskosten, auf 10,000 von den Maschinen befahrenen Myriameters, nach Massgabe von Fr. 5.8374	Fr. 58,374
Fuhrwerkskosten 100,000 Myr. von den Waggons befahren, nach Massgabe von Fr. 0.2443	» 24,430
Besondere Kosten: 1,000,000 Myr. von den Reisenden durchfahren, nach Massgabe von Fr. 0.0038 (vorausgesetzt dass es sich um Reisende II. und III. Klasse handelt)	» 3,800
So ist die Gesammtausgabe . . .	Fr. 86,604

Nach dem zweiten Tariffe, 800,000 Reisende 2 Myriameter durchfahrend, geben: 1,600,000 Verkehrseinheiten. Jeder Waggon enthielt 8 Reisende, woraus sich eine Fahrt von 200,000 Waggons auf den Myriameter ergibt; jede Maschine zog 8 Waggons, und man braucht 25,000 Maschinen.

Was die Zugskosten für den Myriameter betrifft, so ist zu bemerken, dass, da eine geheizte Maschine täglich mit 9stündiger Stationirung nur 10 Myriameter durchläuft, die sämmtlichen Zugskosten mit Inbegriff der in Bewegung Setzung und Stationirung sich von 1 Myriameter auf:

Fahrkosten		Fr. 4.9021
In Bewegung Setzungskosten	$\frac{\text{Fr. } 10.5991}{10}$ =	» 1.0599
Stationirungskosten	$\frac{9 \times \text{Fr. } 0.49}{10}$ =	» 0.4410
		Fr. 6.4030

belaufen.

Unter diesen Umständen zeigen sich die sämmtlichen Kosten folgendermassen:

Zugskosten. 25,000 Myr. von den Maschinen befahren, nach Massgabe von Fr. 6.4030 Fr. 160,075
Fuhrwerkskosten. 200,000 Myr. von den Personenwaggons befahren, nach Massgabe von Fr. 0.2443 » 48,860
Besondere Kosten. 1,600,000 Myr. von Reisenden benützt, nach Massgabe von Fr. 0.0038 » 6,080

Fr. 215,015

Die Kosten belaufen sich also nach dem zweiten Tarif auf Fr. 215,015, nach dem ersten Tariff auf Fr. 86,604; es ist also eine Vermehrung von Fr. 128,411.

Vergleicht man also die Produkte, so findet sich:

Nach dem 1. Tarif 1,000,000 Verkehrs-Einheiten, nach Massgabe von Fr. 0.40 geben . Fr. 400,000
Nach dem 2. Tarif 1,600,000 Verkehrs-Einheiten zu Fr. 0.30 . . . » 480,000

ist also eine Vermehrung von Fr. 80,000.

Daraus wird ersichtlich, dass der zweite Tarif weniger vortheilhaft als der erste ist, weil die Vermehrung der Einnahme um Fr. 80,000 eine Kostenvermehrung von 128,411 Fr. erfordert.

Zum Schlusse bleibt uns noch eine Bemerkung über den Erfolg unserer Berechnungen zu machen übrig. Die Zahlen, welche die Grundkosten der verschiedenen Arbeitseinheiten der belgischen Eisenbahnen bezeichnen, sind keineswegs nur dieser Bahn zuständig, allein in Folge der Sorgfalt, die wir angewendet, jede Ausgabe auf ihre unmittelbare Ursache zurückzuführen, sind die diessfälligen Erfolge von den verschiedenen Umständen, in welchen sich sowohl Arbeit und Kosten bei den belgischen Eisenbahnen zeigen, unabhängig, und lassen sich daher bei jeder Bahn, ohne einen Fehler zu begehen, anwenden. Wenn übrigens bei der Bahn, wo dieses Rechnungsverfahren in Anwendung gebracht wird, der Preis der Handarbeiten und des vorzüglichsten Verbrauches auf eine bedeutende Weise mit den in Belgien eingeführten differirte, so müsste dasselbe in Beachtung genommen werden, und es würde ohne bedeutende Schwierigkeit die Veränderung des Preises von diesem oder jenem Gegenstande in Rechnung gebracht werden können.

Wir beendigen dieses Kapitel mit einigen interessanten Schlussfolgerungen, welche aus den Rechnungen der vorigen Kapitel über die verschiedenen Arten des Verbrauches gezogen sind. Wir wollen den vorzüglichsten Verbrauch theilweise mit der Arbeit, die denselben herbeigeführt hat, in Vergleich bringen.

A) Verbrauch an Schmeer für die Achsen.

Wir finden in der 37. Tabelle Art. 3, dass das Schmieren der Waggonachsen auf den belgischen Eisenbahnen im Jahre 1844 einen Bedarf von 62,019 Kilogramme gelben Schmeeres erforderte. Die Zusammensetzung derselben wurde im 4. Kapitel angegeben.

Andern Theils sehen wir, dass die Fahrt sämmtlicher Waggons, welche im Jahre 1844 die belgischen Bahnen benützten, sich auf 2,887,000 Myriameter belief.

Es ergibt sich, dass die Fahrt eines Myriameters 21 $^1/_2$ Gramme Schmeer erfordert, und da das Schmeer Fr. 0.28 das Kilogramm kostet, so erfordern diese 21 $^1/_2$ Gramme eine Auslage von Fr. 0.006.

Die Tabelle Nr. 38 zeigt einen Bedarf an gelbem Schmeer, für das Schmieren der Achsen der Lokomotive und Tender, von 11,513 Kilogrammen. Die Fahrt der Lokomotive und Tender war nach der Tabelle Nr. 47 255,000 Myriameter; jeder Myriameter erforderte 45 Gramme Schmeer, welches einen Kostenbetrag von Fr. 0.0126 ausmacht.

B) Verbrauch an Oehl zum Schmieren des Mechanismus der Lokomotive.

Der Verbrauch an Oehl zu obgesagtem Zwecke war nach der Tabelle Nr. 38:

65,311	Kilogr. Gallipol-Öhl.
4,787	» amerikanisches Nussöhl.
70,098	Kilogr. zusammen.

Die Fahrt der Maschinen betrug 255,000 Myriameter, jeder Myriameter erforderte demnach 275 Gramme Oehl. Die Gesammtkosten beliefen sich nach der nämlichen Tabelle Nr. 38 auf Fr. 78,269.41, was auf den Myriameter Fr. 0.307 gibt.

C) Verbrauch an Abfällen zum Reinigen der Maschinen.

Nach der Tabelle Nr. 38 erforderte die Reinigung der Maschinen im Jahre 1844:

	29,571	Kilogr. Baumwollenabfälle,
	8,895	» hanfenes Werg,
zusammen	38,466	Kilogr. Abfälle.

Die Zahl der geputzten Maschinen belief sich nach der Tabelle Nr. 48 auf 23,021. Jede Maschine erforderte somit 1 ⅓ Kilogramme Abfälle, welche Fr. 0.75 kosteten.

D) Verbrauch für die Beheizung und Stationirung der Maschinen.

Nach den Tabellen Nr. 38 u. 42 erfordert die Beheizung der Maschinen:

3,453	Tonnen Koks.
1,922	Kubikmeters Brennholz.
2,083	» alte Querbalken.
1,641	Säcke Späne.
25,807	Reisigbündeln.

Die Zahl der geheizten Maschinen war 23,021. Die obenstehenden Zahlen betragen ungefähr für 1 geheizte Maschine den Werth von:

150 Kilogr. Koks, mehr
0.2 Kubik Meters Holz.

Was die Stationirung der Maschinen betrifft, erfordert dieselbe für eine Stunde, wie im 8. Kapitel §. 2 dargethan, 20 Kilogramme Koks.

E) Verbrauch der Maschinen während des Laufes.

Die Maschinen verbrauchten während des Laufes 21,694 Tonnen Koks. Die dynamische Arbeit, welche sie entwickelten, belief sich auf 2,305,479,050 Dynamien; diese Arbeit begreift alle passiven Widerstände der Maschinen in sich, die Widerstände der Luft und den Druck der

Atmosfäre auf die Oberfläche der Pumpenkolben. Das Einpumpen der Luft in den Feuerherd ist nicht damit begriffen.

Wenn man die verbrauchten Koks durch die Arbeit theilt, so findet sich, dass auf die Dynamie 9.4 Gramme verbrannt wurden.

Diese Zahl stimmt auf eine merkwürdige Weise mit der Erfahrung, die wir über die Arbeit der Maschinen gemacht haben, überein. Es hat sich gefunden, dass eine gewöhnliche Maschine, mit der Schnelligkeit von 8.20 bis 8.60 Meter, in einer Sekunde eine Triebkraft von 7,474 Kilogrammeter entwickelt, wovon 1,033 Kilogrammeter zum Betrieb der Blasewerke verwendet wurden, und dass der Verbrauch an Koks ebenfalls auf eine Sekunde 60.3 Gramme betrug. Wenn wir nun den Betrieb des Blasewerkes von dem gänzlichen Betrieb abschlagen, wie wir es bisher bei der Berechnung der dynamischen Arbeit gethan haben, so bleibt eine Arbeit von 6,441 Kilogrammeter, welche 60.3 Gramme Koks erforderte, welches

$$\frac{60.3}{6{,}441} = \text{gr. } 9\ 36$$

auf die Dynamie macht.

Nach diesem Resultat ist es leicht den Verbrauch der Koks, welche die Beförderung einer Tonne Last, eines leeren Waggons und einer Maschine ohne Ladung bedarf, zu bestimmen.

Im 12. Kapitel §. 6 zeigte sich, dass der Einfluss, den die dynamische Arbeit auf den Verbrauch der Koks hat, für eine Fahrt von einem Myriameter folgender ist:

50 Dynamien		für eine Tonne Last.
100	»	für einen leeren Waggon, mehr 50 Dyn. für 1 Tonne seines Gewichtes;
5000	»	für eine gewöhnliche Maschine mit 11- bis 13zölligem Zylinder.
6500	»	für eine starke Maschine mit 14- bis 15zölligem Zylinder.

Es erfolgt daraus, dass der Verbrauch von Koks sich für den Myriameter erstreckt auf:

50 × gr. 9.4 =	Kilogr.	0.470	für eine Tonne Ladung.
250 × » 9.4 =	»	2.350	für einen leeren, 3 Tonnen wiegenden Waggon.
5000 × » 9.4 —	»	47.000	für eine gewöhnliche Maschine ohne Ladung, mit 11- bis 13zölligem Zylinder.
6500 × » 9.4 =	»	61.100	für eine starke Maschine ohne Ladung, mit 14- bis 15zölligem Zylinder.

Nach diesem kann der Durchschnittsverbrauch der Koks auf einen Zug berechnet werden.

In der Tabelle Nr. 54 Art. 2 zeigte sich, dass bei Personenzügen eine Maschine im Durchschnitt 9.22 Waggons mitgezogen hat. Der 4. Artikel dieser Tabelle gibt das Gewicht der Ladung dieser Waggons an, nach welchen man genau auf die von einer Maschine fortgebrachte Last schliessen kann. Berechnet man diess, so findet man, dass die beförderte Last 10½ Tonnen ist. Der Verbrauch von Koks muss sich daher für den Myr.

bei einer gewöhnlichen Maschine auf	Kilogr.	47.000
bei 9.22 Waggons auf 9.22 × 2 35 = ...	»	21.667
bei 10½ Tonnen auf 10 5 × 0.47 = ...	»	4 935
Zusammen . . .	Kilogr.	73.602

steigern.

Bei Frachtzügen beförderte eine Maschine 15.31 Waggons, welche zusammen ungefähr 27 Tonnen Last trugen. Der Verbrauch an Koks war auf den Myriameter

für eine starke Maschine	Kilogr.	61.100
für 15.31 Waggon, 15.31 × 2.35 = ...	»	35.979
für 27 Tonnen, 27 × 0.47 = ...	»	12.690
Zusammen . . .	Kilogr.	109.769

Diese beiden Zahlen zeigen, dass in den zwei Gattungen der Züge der eigentliche Verbrauch der Maschinen sich auf 56 bis 64 Prozent des eigentlichen Gesammtverbrauches beläuft, d. h., dass die Ausgabe an Brennstoff, welcher zu den Ladungen erforderlich ist, nicht mehr als 36 bis 44 Prozent der ganzen Ausgabe beträgt. Man sieht daraus wie nützlich es ist, Maschinen möglichst zu benützen und sie vollständig beladen in Gang zu setzen, da man dadurch die nutzbringende Arbeit ungemein vermehren kann, ohne doch bedeutend dadurch den Verbrauch steigern zu müssen.

Fünfzehntes Kapitel.

Welche sind die Kosten der Verkehrseinheit?

Wir haben bis jetzt die Kosten mit ihren Ursachen verglichen, wir wollen dieselben jetzt mit ihren Erfolgen vergleichen. In dem Vorschreiten der Zergliederung der Ursachen der Kosten, welche dieselben hervorbringen, konnten wir bemerken, dass die gegenseitigen Verhältnisse, welche dieselben verbinden, äusserst einfach sind, und sich auf ein allgemeines Gesetz zurückführen lassen.

Das Verhältniss zwischen der Ausgabe und dem Erfolg derselben besteht nur für einen sehr schwachen Theil dieser Ausgaben. Für den grössten Theil derselben kann kein Verhältniss bestehen, weil die Ausgabe stehend, der Erfolg aber veränderlich ist, oder weil beide Theile veränderlich sind, allein sie sind es nach verschiedenen Gesetzen und unabhängig eines von dem andern.

Will man z. B. erkennen, welche Betriebskosten die Fahrt einer besonderen Ladungseinheit auf einen Myriameter verursacht, bei welcher, wie es oft geschieht, weder eine besondere Maschine noch ein Ergänzungswaggon erfordert wird, so wird man finden, dass die Auslage sehr unbedeutend, beinahe gar nichts ist, und sich in der That kaum auf die einfachen besondern Kosten der Verkehrseinheit erstreckt, von welchen wir vorher die Summe bestimmt haben und zwar:

ein Reisender I. Klasse würde kosten	2¹/₂	Cent.
ein Reisender II. und III. Klasse würde kosten	¹/₃	»
eine Tonne Frachten	4¹/₄	»

Eine solche Einheit ist so unbedeutend, dass sie kaum den 20. Theil des Preises, welcher auf Eisenbahnen nach dem mässigsten Tarif bezahlt wird, erreicht.

Will man die Kosten der Verkehrseinheit wissen, welche unter 10 bis 12 Ladungseinheiten einen Myriameter Distanz durchziehen, so werden diese Gegenstände, Reisende oder Frachtstücke, nothwendigerweise besondere Waggons erfordern, aber gewöhnlich keine Ergänzungsmaschine. Die Kosten für diese Verkehrseinheit begreifen ausser den besondern Kosten eine gewisse Ziffer als Fuhrwerkskosten in sich. Allein dieser einzige Umstand bringt schon in die Lösung dieser Frage ein Element, welches dieselbe durchaus unbestimmt macht; denn die Fuhrwerkskosten jedes Waggons sind festgesetzt, und müssen auf die Last, welche sie tragen,

repartirt werden, indem diese Last doch ganz willkürlich ist. Das Resultat dieser Repartition ist daher unbestimmt.

Nehmen wir z. B. eine Anzahl Reisender 3. Klasse. Setzen wir, dass die Zahl und die Vertheilung dieser Reisenden derart ist, dass in einem Falle ein Waggon nur 3, und in den andern 30 Reisende enthalte. Bemerken wir übrigens, dass diese Voraussetzungen nicht blosse Hypothesen ohne Grund sind, sondern dass sie sich täglich im Dienste verwirklichen, indem man täglich Waggons sieht, die nur 3 Reisende befördern, während andere deren 30 transportiren, Waggons, die mit 400 Kilogramme beladen sind, indess andere eine Last von 4000 Kilogramme transportiren.

Durch das 13. Kapitel ist bekannt, dass ein Personenwaggon an Fuhrwerksspesen Fr. 0.2443 verursacht.

Wenn also ein Waggon 3 Reisende enthält, so kostet jeder Reisende:

an besondern Kosten Cent. 0.38

an Fuhrwerkskosten $\frac{\text{C. } 24.43}{3} =$ » 8.14

Cent. 8.52

oder $8\frac{1}{2}$ Cent.

Wenn aber der Waggon 30 Reisende enthält, so kommt jeder Reisende auf

Besondere Kosten Cent. 0.38

an Fuhrwerkskosten $\frac{\text{C. } 24.43}{30} =$ » 0.81

Cent. 1.19

oder $1\frac{1}{5}$ Cent., folglich siebenmal weniger als in dem vorstehenden Fall.

Als 2. Beispiel möge eine Quantität Frachten dienen. Man nehme die Vertheilung dieser Frachten so an, dass in einem Fall die Ladung eines Waggons eine halbe, im andern Fall 4 Tonnen wäre.

Ein flacher Frachtwaggon verursacht Fuhrwerkskosten Fr. 0.1971. Wenn nun dieser Waggon nur mit einer halben Tonne Last beladen ist, so kostet die Beförderung einer Tonne

an besonderen Kosten Cent. 4.24

an Fuhrwerkskosten $\frac{\text{C. } 19.71}{\frac{1}{2}} =$ » 39.42

Cent. 43.66

oder 44 Cent.

Wenn der Waggon 4 Tonnen trägt, kostet die Tonne

an besondern Kosten Cent. 4.24

an Fuhrwerkskosten $\frac{\text{C. } 19.71}{4} =$ » 4.93

Cent. 9.17

also 9 Cent., folglich fünfmal weniger als im obigen Falle.

Die Unsicherheit dieser Resultate ist schon auffallend, ungeachtet wir erst auf eine einzige Ursache derselben Rücksicht nahmen.

Will man, statt wie wir es thaten, eine Menge von 10 — 12 Gegenständen zu beachten, eine bedeutendere Anzahl z. B. von hundert in Beachtung nehmen, so wird sich die durch die Verkehrseinheit herbeigeführte Auslage bewiesenermassen um einige Aushilfswaggons vermehren, und der Transport wird nothwendig noch einer Maschine bedürfen. Die Ursachen der Unsicherheit werden verdoppelt sein. Die Kosten der

Verkehrseinheit werden, abgesehen von den besondern Auslagen, und von dem veränderlichen Bruchtheile der Fuhrwerksspesen, noch einen besondern gleichfalls veränderlichen Bruchtheil der Zugskosten in sich fassen; und diese Zugskosten selbst werden wieder veränderlich sein, nach Verhältniss der mehr oder weniger vollständigen Benützung der Maschinen in Hinsicht auf die Kosten ihrer in Bewegung Setzung.

Auf diese Art kostete eine Maschine, die während eines Tages 5 Myr. zurückgelegt und während 10 Stunden stationirt hat, auf den Myriameter:

Beheizungs- und in Bewegungsetzungskosten . . $\frac{\text{Fr. } 10.5991}{5}$ = Fr. 2.1198

Stationirungskosten $\frac{10 \times \text{Fr. } 0.49}{5}$ = „ 0.9800

Fahrkosten . „ 4.9021

Fr. 8.0019

Wenn die Maschine des Tages 20 Myriameter zurücklegt und nur 5 Stunden stationirt, so kostet der Myriameter:

In Bewegungsetzungskosten $\frac{\text{Fr. } 10.5991}{20}$ = Fr. 0.5300

Stationirungskosten $\frac{5 \times \text{Fr. } 0.49}{20}$ = „ 0.1175

Fahrkosten . „ 4.9021

Fr. 5.5496

Aus diesem geht hervor, dass die Fahrt der Maschine für 1 Myriameter, auf Fr. 8.00 oder auf Fr. 5.55 zu stehen kommen kann. Angenommen, dass die Maschine, deren Fahrt am theuersten ist, 8 Waggons gezogen hätte und die anderen 25, so würden die Zugskosten für den Waggon im ersten Falle

$$\frac{\text{Fr. } 8.00}{8} = \text{Fr. } 1.00;$$

im zweiten Falle

$$\frac{\text{Fr. } 5.55}{25} = \text{Fr. } 0.222,$$

betragen, und dass, wenn wir auf das weiter oben aufgestellte Beispiel von Reisenden 3. Klasse zurückgehen und annehmen, dass jeder Waggon im ersten Falle 3, in dem andern 30 Reisende enthielt; die Verkehrseinheit im ersten Falle kostete

an besondern Kosten Cent. 0.38

an Fuhrwerkskosten . . . $\frac{\text{C. } 24.43}{3}$ = „ 8.14

an Zugskosten $\frac{\text{C. } 100.00}{3}$ = „ 33.33

Cent. 41.85

oder 42 Centimes; — und in dem zweiten Falle:

an besondern Kosten Cent. 0.38

an Fuhrwerkskosten . . . $\frac{\text{C. } 24.43}{30}$ = „ 0.81

an Zugskosten $\frac{\text{C. } 22.20}{30}$ = „ 0.74

Cent. 1.93

oder 2 Cent., d. i einundzwanzigmal weniger.

Wenn wir diesen Versuch, anstatt mit den Reisenden III. Klasse, mit den Frachten gemacht, und angenommen hätten, dass ein Waggon $\frac{1}{2}$ Tonne oder auch 4 Tonnen Last führte; so hätten wir gefunden, dass die Verkehrseinheit im ersten Falle

an besondern Kosten		Cent.	4.24
an Fuhrwerkskosten . . .	$\frac{\text{C. } 19.71}{\frac{1}{2}}$ =	»	39.42
an Zugskosten	$\frac{\text{C. } 100.00}{\frac{1}{2}}$ =	»	200.00
		Cent.	243.66

oder Fr. 2.44; — und in dem zweiten Falle:

an besondern Kosten		Cent.	4.24
an Fuhrwerkskosten . . .	$\frac{\text{C. } 19.71}{4}$ =	»	4.93
an Zugskosten	$\frac{\text{C. } 22.20}{4}$ =	»	5.55
		Cent.	14.72

oder 15 Cent., das ist um sechzehnmal weniger.

Aus diesem Allen geht die Unmöglichkeit hervor, auf die im Eingang dieses Kapitels gestellte Frage: »Welche sind die Kosten der Verkehrseinheit?« eine genügsam erörternde Antwort zu geben, da einerseits diese Frage dazu geeignet ist, mehrere verschiedene Bedeutungen anzunehmen, andererseits diese Bedeutungen zu einer unbegrenzten Anzahl von Lösungen Veranlassung geben. Beschränkt auf eine Eisenbahn, von welcher die Auslagen und nutzbringenden Arbeiten genau bekannt sind, ist ihr eigentlicher Sinn der:

Was muss jede Verkehrseinheit eintragen, dass das Produkt ihrer Totalsumme die Gesammtkosten des Betriebes decke?

Um diese Frage auf eine vollständige Art zu behandeln, glauben wir die sicherste und zugleich klarste Methode wäre, diese Kosten nach einer im guten Betriebe stehenden Eisenbahn zu berechnen, und können hierzu kein besseres Rechnungsbeispiel wählen, als den Betrieb der belgischen Eisenbahnen im Jahre 1844. Wir besitzen dazu alle nur wünschenswerthen Grundlagen der Rechnung sowohl für die fruchtbringende Arbeit als für die Kosten; die Nachforschung über die Kosten der Verkehrseinheit kann hier keineswegs irgend eine Schwierigkeit bieten.

Die Aufgabe besteht darin, die verschiedenen besondern Kosten des Betriebes auf eine der Sache angemessene Art auf das Ganze der geschehenen Beförderungen zu vertheilen. Wenn die Bahn nur einerlei Gegenstände beförderte, so bestünde diese Vertheilung nur in einer einfachen Division. Allein im Allgemeinen ist es nicht so. Die nutzbringende Arbeit ist nicht einfach und gleichartig, sie ist wechselnd und zusammengesetzt. Die Reisenden, das Gepäck, die Eilgüter, die Frachtstücke, die Pferde, Thiere etc., bilden eben so viele verschiedene Klassen der Beförderung; alle bestehen zwar aus Verkehrseinheiten, allein aus abgesonderten, welche nicht mitsammen verwechselt werden dürfen.

Indessen wenn wir die allgemeinen Aufnahms- und Fuhrwerkskosten, welche für jede Gattung von Transport besonders berechnet sind, beiseite setzen, so sind alle übrigen allgemeinen Kosten, als: Zugs-, Bahnunterhaltungs- und Dienstesüberwachungs-Kosten, ohne Unterschied bei allen Beförderungen gleich.

Um also diese gemeinsamen Kosten auf alle Gattungen der verschiedenen Beförderungen, welche nicht im Ganzen aufgeführt werden können, zu vertheilen, ist es nothwendig, sich nach einem gemeinsamen Masse, nach irgend einer Assimilation unter den verschiedenen Klassen der beförderten Gegenstände zu richten. Diese Assimilation ist erwiesenermassen willkürlich, da man sie sowohl auf das Gewicht als auf die tarifmässigen Preise etc. stützen kann. Wir glauben kein besseres und natürlicheres Mass darin zu finden, als die Waggons, welche diese verschiedenen Gegenstände tragen. Auf diese Art wird die Vertheilung immer möglich und leicht sein, da sie nur in zwei auf einander folgenden Divisionen besteht, indem jeder Waggon immer nur eine einzige Gattung von Gegenständen trägt.

Dieses zu bewerkstelligen muss man damit beginnen, eine Vorbereitungsvertheilung der gemeinsamen Hauptauslagen auf alle Arten der Transporte zu unternehmen. Diese Vertheilung besteht darin alle allgemeinen Kosten der Hauptverwaltung und der Dienstesüberwachung, so wie jene der Bahnerhaltung und des Zuges durch die ganze Fahrt der Waggons zu dividiren, wobei es sich versteht, dass nur von jenen Waggons die Sprache ist, die nutzbringende Gegenstände befördern, und diese davon ausgenommen sind, welche zu dem Dienst der Hauptverwaltung verwendet werden.

Wir bringen hier das bei den belgischen Eisenbahnen angenommene Verfahren in Anwendung.

I. Verwaltung und Ueberwachung.

Wir haben gesehen, dass die oberste Verwaltung und Dienstesüberwachung für den Myriameter des Betriebes Fr. 13,853.38 gekostet hat.

Die Tabelle Nr. 45 zeigt uns ferner, dass jeder Myriameter der im Betriebe stehenden Bahn im Jahre 1844 einen Durchschnittsverkehr von 50,393 zum allgemeinen Gebrauch bestimmter Waggons hatte.

Die Verwaltung und Ueberwachung hat demnach für den Waggon und auf den Myriameter gekostet

$$\frac{13853.38}{50393} = \text{Fr. } 0.2749.$$

II. Unterhaltung der Bahn.

Dieselbe kostet auf den Myriameter Fr. 31,066.87. Jeder Myriameter wurde von 50,393 Waggons befahren, ein Waggon kostet daher

$$\frac{31066.87}{50393} = \text{Fr. } 0.6165.$$

III. Zug oder Zugarbeit des Zuges.

Hinsichtlich der Züge ist eine Vorbereitungsrechnung zu machen, damit ersichtlich wird, was für eine Maschine die einen Myriameter durchläuft, der Zug im Ganzen kostet.

Die besondern Kosten des Zuges belaufen sich auf Fr. 4.9021; allein hier müssen noch besonders die in Bewegung Setzungs- und Stationirungskosten berechnet werden.

Die in Bewegung Setzung der Maschine kostet Fr. 10.5991. Nach der Tabelle Nr. 54 durchläuft eine in Bewegung gesetzte Maschine im Durchschnitt 11.08 Myriameter, vertheilt man nun diese Kosten auf die Fahrt der Maschine, so findet man, dass jeder Myriameter Fahrt kostete

$$\frac{\text{Fr. } 10.5991}{11.08} = \text{Fr. } 0.9566.$$

Die Stationirung einer Maschine kostet Fr. 0.49 auf die Stunde Nach der Tabelle Nr. 54 ist die Durchschnittsstationirung des Tages 7.71 Stunden, und kostet daher 7.71 × 0.49 = Fr. 3.7779.

Daraus geht hervor, dass die Stationirung auf einem durchlaufenen Myriameter kostete

$$\frac{\text{Fr. } 3.7779}{11.08} = \text{Fr. } 0.3410.$$

Nach diesen Ergebnissen zeigt sich, dass ein von einer Maschine durchlaufener Myriameter im Ganzen kostete:

an besondern Fahrtskosten	Fr.	4 9021
an in Bewegungsetzungskosten	»	0.9566
an Stationirungskosten	»	0.3410
	Fr.	6.1997

Da nun bekannt ist, dass eine Maschine einen Myriameter durchziehend im Ganzen Fr. 6.1997 gekostet hat, so genügt es, die Zahl der Waggons zu kennen die eine Maschine im Durchschnitt gezogen, um zu wissen was der Zug für 1 Waggon gekostet hat.

In dieser Hinsicht ist ein Unterschied zwischen den Eil- und gewöhnlichen Zügen zu machen, welche man eigentlich mit der Benennung Personen- und Frachtenzüge bezeichnet.

Die Tabelle Nr. 54 lehrt, dass bei Personenzügen eine Maschine im Durchschnitt 9.12 und bei Frachtzügen 14.75 zum allgemeinen Verkehr gehörige Waggons gezogen habe.

Der Zug kostete also auf den Waggon und Myriameter:

$$\text{bei Personenzügen} \ldots \frac{6.1997}{9.12} = \text{Fr. } 0.6798.$$

$$\text{bei Frachtzügen} \ldots \frac{6.1997}{14.75} = \text{Fr. } 0.4203.$$

Die so eben gemachte Berechnung setzt uns in den Stand zwischen die verschiedenen Transportsgattungen die Hauptverwaltungs-, Bahn-Unterhaltungs- und Zugskosten zu vertheilen, weil sie den Betrag derselben für einen gezogenen Waggon kennen lehrt, und daher ein jeder Waggon, als kar einer einzelnen Gattung der Beförderung gehörig, betrachtet werden zum

Um die Kosten für die Verkehrseinheit zu erhalten, dürfte genügen die Kosten des Waggons durch die Zahl der Ladungseinheiten, welche jeder Waggon trug, zu dividiren.

Die allgemeinen Fuhrwerks- und Verladungskosten sind einzeln nach jeder Gattung der Beförderungen bekannt.

Erforschen wir nun die Kosten nach Verkehrseinheiten.

I. Verwaltung und Dienstesüberwachung.

Dieselbe kostet auf den Waggon und Myriameter berechnet Fr. 0.2749.

Die Tabelle Nr. 54 zeigt, dass ein Waggon im Durchschnitte beladen war mit:

8.54	Reisenden I. Klasse.
12.64	» II. »
16.41	» III. »
0.563	Tonnen Gepäck.
1.855	» Eilgüter.
1.67	Pferde.
4.18	Stücken grosses Schlachtvieh.
34 88	» kleines »
0.74	Equipagen.
2.457	Tonnen Frachten.

Jede Verkehrseinheit kostet an Verwaltungs- und Ueberwachungsspesen, für:

einen Reisenden I. Klasse . . $\frac{0.2749}{8.54}$ = Fr. 0.0322

einen Reisenden II. Klasse . . $\frac{0.2749}{12.64}$ = » 0.0217

einen Reisenden III. Klasse . $\frac{0.2749}{16.41}$ = » 0.0168

eine Tonne Gepäck $\frac{0.2749}{0.563}$ = » 0.4883

eine Tonne Eilgüter $\frac{0.2749}{1.855}$ = » 0.1482

ein Pferd $\frac{0.2749}{1.67}$ = » 0.1646

ein Stück grosses Schlachtvieh $\frac{0.2749}{4.18}$ = » 0.0658

ein Stück kleines Schlachtvieh $\frac{0.2749}{34.88}$ = » 0.0079

eine Equipage $\frac{0.2749}{0.74}$ = » 0.3715

eine Tonne Frachten $\frac{0.2749}{2.457}$ = » 0.1119

II. Unterhaltung der Bahn.

Dieselbe hat für den Waggon und den Myriameter gekostet Fr. 0,6165. Diese Zahl durch die Ziffer der Ladungseinheiten, welche im Durchschnitt jeder Waggon getragen dividirt, gibt uns die Bahnunterhaltungskosten welche für jede Verkehrseinheit entfallen.

Ein Reisender I. Klasse . .	$\frac{\text{Fr. } 0.6165}{8.54}$	= Fr. 0.0722
Ein Reisender II. Klasse . .	$\frac{\text{Fr. } 0.6165}{12.64}$	= » 0.0488
Ein Reisender III. Klasse . .	$\frac{\text{Fr. } 0.6165}{16.41}$	= » 0.0376
Eine Tonne Gepäck	$\frac{\text{Fr. } 0.6165}{0.563}$	= » 1.0950
Eine Tonne Eilgüter	$\frac{\text{Fr. } 0.6165}{1.855}$	= » 0.3323
Ein Pferd	$\frac{\text{Fr. } 0.6165}{1.67}$	= » 0.3692
Ein Stück grosses Schlachtvieh	$\frac{\text{Fr. } 0.6165}{4.18}$	= » 0.1475
Ein Stück kleines Schlachtvieh	$\frac{\text{Fr. } 0.6165}{34.88}$	= » 0.0177
Eine Equipage	$\frac{\text{Fr. } 0.6165}{0.74}$	= » 0.8331
Eine Tonne Frachten	$\frac{\text{Fr. } 0.6165}{2.475}$	= » 0.2509

III. Zug.

Derselbe hat für den Waggon und Myriameter Fr. 0.6798 bei Personen, und Fr. 0.4203 bei Frachtzügen gekostet.

Daraus geht hervor, dass die Zugskosten für eine Verkehrseinheit sind:

A. Bei Personenzügen.

Ein Reisender I. Klasse . .	$\frac{\text{Fr. } 0.6798}{8.54}$	= Fr. 0.0796
Ein Reisender II. Klasse . .	$\frac{\text{Fr. } 0.6798}{12.64}$	= » 0.0538
Ein Reisender III. Klasse . .	$\frac{\text{Fr. } 0.6798}{16.41}$	= » 0.0414
Eine Tonne Gepäck	$\frac{\text{Fr. } 0.6798}{0.563}$	= » 1.2075
Eine Tonne Eilgüter	$\frac{\text{Fr. } 0.6798}{1.855}$	= » 0.3665
Ein Pferd	$\frac{\text{Fr. } 0.6798}{1.67}$	= » 0.4071
Ein Stück grosses Schlachtvieh	$\frac{\text{Fr. } 0.6798}{4.18}$	= » 0.1626
Ein Stück kleines Schlachtvieh	$\frac{\text{Fr. } 0.6798}{34.88}$	= » 0.0195
Eine Equipage	$\frac{\text{Fr. } 0.6798}{0.74}$	= » 0.9186
Eine Tonne Frachten	$\frac{\text{Fr. } 0.6798}{2.457}$	= » 0.2767

B. Frachtzüge.

Ein Reisender I. Klasse . . $\frac{\text{Fr. } 0.4203}{8.54}$ = Fr. 0.0492

Ein Reisender II. Klasse . . $\frac{\text{Fr. } 0.4203}{12.64}$ = » 0.0333

Ein Reisender III. Klasse . . $\frac{\text{Fr. } 0.4203}{16.41}$ = » 0.0256

Eine Tonne Gepäck $\frac{\text{Fr. } 0.4203}{0.563}$ = » 0.7465

Eine Tonne Eilgüter $\frac{\text{Fr. } 0.4203}{1.855}$ = » 0.2266

Ein Pferd $\frac{\text{Fr. } 0.4203}{1.67}$ = » 0.2517

Ein Stück grosses Schlachtvieh $\frac{\text{Fr. } 0.4203}{4.18}$ = » 0.1006

Ein Stück kleines Schlachtvieh $\frac{\text{Fr. } 0.4203}{34.88}$ = » 0.0120

Eine Equipage $\frac{\text{Fr. } 0.4203}{0.74}$ = » 0.5680

Eine Tonne Frachten $\frac{\text{Fr. } 0.4203}{2.457}$ = » 0.1690

IV. Fuhrwerk.

Die Fuhrwerkskosten sind verschieden nach den verschiedenen Gattungen der Waggons, sie belaufen sich.

für Personenwaggons . Fr. 0.2443
» geschlossene Waggons für Gepäck, Eilgüter und Pferde » 0.2345
» flache Waggons zu Equipagen, Vieh und Frachten » 0.1971

Wir dividiren die bezügliche Zahl jeder Gattung Waggons durch die Anzahl Ladungseinheiten die der Waggon trug.

Die Verkehrseinheit kostet also an Fuhrwerk:

für einen Reisenden I. Klasse $\frac{\text{Fr. } 0.2443}{8.54}$ = Fr. 0.0286

für einen Reisenden II. Klasse $\frac{\text{Fr. } 0.2443}{16.64}$ = » 0.0193

für einen Reisenden III. Klasse $\frac{\text{Fr. } 0.2443}{16.41}$ = » 0.0149

für eine Tonne Gepäck $\frac{\text{Fr. } 0.2345}{0.563}$ = » 0.4165

für eine Tonne Eilgüter $\frac{\text{Fr. } 0.2345}{1.855}$ = » 0.1264

für ein Pferd $\frac{\text{Fr. } 0.2345}{1.67}$ = » 0.1404

für ein Stück grosses Schlachtvieh . . $\frac{\text{Fr. } 0.1971}{4.18}$ = » 0.0474

für ein Stück kleines Schlachtvieh . . $\frac{\text{Fr. 0.1971}}{34.88}$ = Fr. 0.0057

für eine Equipage $\frac{\text{Fr. 0.1971}}{0.74}$ = » 0.2664

für eine Tonne Frachten $\frac{\text{Fr. 0.1971}}{2.457}$ = » 0.0802

V. Verladung.

Die Verladungskosten unterscheiden sich nach der Ladungseinheit.

Unterbringung eines Reisenden	Fr. 0.0815
Verladung einer Tonne Gepäck	» 12.3436
» » » Eilgüter	» 5.3339
» eines Pferdes	» 0.1455
» » Stückes grossen Schlachtviehes	» 0.0935
» » » kleinen Schlachtviehes	» 0.0208
» einer Equipage	» 1.6139

Die Verladung einer Tonne grosser Frachtstücke kostet für Auf- und Abladen Fr. 1.4061, und für Einschreiben und Begleitung Fr. 0.2078; da aber im Jahre 1844 unter 461,653 Tonnen Frachten, die auf der belg. Eisenbahn aufgenommen wurden, doch nicht mehr als 131,712 waren, welche auf Kosten der Verwaltung auf- und abgeladen wurden, so beliefen sich die wirklichen Aufnahmskosten pr. Tonne auf Fr. 0.2078 + Fr. 1.4061 × $\frac{131712}{461653}$ = . » 0.6090

Diese verschiedenen Kosten müssen auf die Durchschnitts-Fahrstrecke jeder Ladungseinheit reparirt werden. Diese ist

für einen Reisenden I. Klasse	6.96 Myriameter.
» » » II. »	4.69 »
» » » III. »	3.46 »
» eine Tonne Gepäck	8.39 »
» » » Eilgüter	8.71 »
» ein Pferd	17.51 »
» » Stück grosses Schlachtvieh	9.28 »
» » » kleines »	6.87 »
» eine Equipage	14.51 »
» » Tonne Frachten	7.22 »

Daraus geht hervor, dass die Verkehrseinheit an Verladungskosten verursachte:

für einen Reisenden I. Klasse $\frac{\text{Fr. 0.0815}}{6.96}$ = Fr. 0.0117

für einen Reisenden II. Klasse $\frac{\text{Fr. 0.0815}}{4.69}$ = » 0.0174

für einen Reisenden III. Klasse $\frac{\text{Fr. 0 0815}}{3.46}$ = » 0.0236

für eine Tonne Gepäck $\frac{\text{Fr. 12.3436}}{8.39}$ = » 1.4705

für eine Tonne Eilgüter $\frac{\text{Fr. 5.3339}}{8.71}$ = » 0.6124

für ein Pferd $\frac{\text{Fr. 0.1455}}{17.51}$ = » 0.0083

für ein Stück grosses Schlachtvieh . . $\frac{\text{Fr. } 0.0935}{9.28}$ = Fr. 0.0101

für ein Stück kleines Schlachtvieh . . $\frac{\text{Fr. } 0.0208}{6.87}$ = » 0.0030

für eine Equipage $\frac{\text{Fr. } 1.6139}{14.51}$ = » 0.1112

für eine Tonne Frachten $\frac{\text{Fr. } 0.6090}{7.22}$ = » 0.0843

VI. Besondere Kosten.

Wir haben bereits die verschiedenen allgemeinen Betriebsauslagen auf die Einheiten aller Gattungen vertheilt. Es bleibt uns nur um die gänzliche Auslage der Verkehrseinheiten zu erhalten noch übrig, die bei jeder Gattung gefundenen Resultate anzufügen, und damit die auf sie bezüglichen besondern Kosten anzugeben.

Diese besondern Kosten sind folgende:

für einen Reisenden I. Klasse	Fr. 0.0254
» » » II. oder III. Klasse	» 0.0038
» eine Tonne Gepäck, Eilgüter oder Frachten . . .	» 0.0424
» ein Pferd	» 0.0297
» » Stück grosses Schlachtvieh	» 0.0191
» » » kleines »	» 0.0042
» eine Equipage	» 0.0424

Die nachfolgende Tabelle gibt die Zergliederung dieser Bearbeitungen an.

Bezeichnung der Verkehrseinheit.	Verwaltungs- und Überwachungskosten.	Bahnerhaltungskosten.	Zugskosten.		Fuhrwerkskosten.	Verladungskosten.	Besondere Kosten.	Hauptauslagen.	
			Personenzüge.	Frachtenzüge.				Personenzüge.	Frachtenzüge.
Reisende I. Klasse	0.0322	0.0722	0.0796	0 0492	0.0286	0.0117	0.0254	0.2497	0.2193
Reisende II. Klasse	0 0217	0.0488	0.0538	0.0333	0.0193	0.0174	0.0038	0.1648	0.1443
Reisende III. Klasse	0.0168	0.0376	0.0414	0.0256	0.0149	0.0236	0.0038	0.1381	0.1223
Gepäck Tonnen	0.4883	1.0950	1.2075	0.7465	0.4165	0.4705	0.0424	4.7202	4.2592
Eilgüter Tonnen	0.1482	0.3323	0.3665	0.2266	0.1264	0.6124	0.0424	1.6282	1.4883
Pferde.	0.1646	0.3692	0.4071	0 2517	0.1404	0.0083	0.0297	1.1193	0.9639
Stücke grosses Vieh	0.0658	0.1475	0.1626	0.1006	0.0474	0.0101	0.0191	0.4525	0.3905
Stücke kleines Vieh	0.0079	0.0177	0.0195	0.0120	0.0057	0.0030	0.0042	0.0580	0.0505
Equipagen	0.3715	0.8331	0.9186	0.5680	0.2664	0.1112	0.0424	2.5432	2.1926
Frachten Tonnen	0.1119	0.2509	0.2767	0.1690	0.0802	0.0843	0.0424	0.8464	0.7387

Und somit wäre die vollständige Bestimmung der Kosten der Verkehrseinheiten, wie sich dieselben bei den belgischen Eisenbahnen im Jahre 1844 zeigten, dargestellt.

In der vorstehenden Tabelle, welche wir so eben über die Gesammtkosten der Verkehrseinheiten entworfen, haben wir für jeden Artikel zwei verschiedene Werthe, je nachdem die Beförderung mit Personen, oder Frachtzügen geschah. In dem Tarife besteht dieser Unterschied nicht, und es gibt nur einen Preis für jede Gattung des Transportes. Um einen Vergleich zwischen den Auslagen und den Tarifspreisen anzustellen, wird es nothwendig, dass man einen einzigen Werth für die Ausgaben annimmt, weil nur ein einziger für den Preis der Beförderung besteht. Man muss sich daher darauf beschränken jeden Gegenstand des Transportes nur in einer Gattung des Zuges zu betrachten; und man wird sich auf diese Weise wenig von der Wahrheit entfernen.

Die Reisenden, das Gepäck, die Eilgüter, Equipagen, Pferde und Thiere werden gewöhnlich mit den Personenzügen, die Frachten mit den Lastzügen befördert. Es gibt wohl Ausnahmen von dieser Regel, allein sie heben sich wechselseitig auf. So geschieht es dass Reisende, Eilgüter, Pferde und Thiere, welche mit den Lastzügen befördert werden. Wollten wir aber diessfalls die weiter vorne gegebenen Tabellen zu Rathe ziehen, so würde man sehen, dass diese Transporte sich vollständig aufheben gegen jene, wo Frachten mit Personenzügen verkehren.

Man kann daher, ohne einen Fehler zu begehen annehmen, dass die Lastzüge zu Frachten, und die Personenzüge zu allen übrigen Beförderungen bestimmt sind.

Nach diesen können wir annehmen, dass auf den belgischen Eisenbahnen die Kosten der Verkehrseinheiten im Jahre 1844 folgender Massen sich gezeigt haben.

Für einen Reisenden I. Klasse	Fr.	0 25
» » » II. »	»	0.16
» » » III. »	»	0.14
» eine Tonne Gepäck	»	4.72
» » » Eilgüter	»	1.63
» ein Pferd	»	1.12
» » Stück grosses Schlachtvieh	»	0.45
» » » kleines »	»	0.06
» eine Equipage	»	2.54
» » Tonne Frachten	»	0.74

Vergleichen wir nun diese Zahlen mit den erhaltenen Produkten während der nämlichen Epoche für die Verkehrseinheit. Die nachstehende Tabelle gibt alle diese Berechnungen an, und macht zugleich den Nutzen bekannt, den jede dieser Einheiten eintrug.

Bezeichnung der Transporte.	Zahl der Verkehrs-einheiten.	Betrag der Einnahme.	Ertrag	Kosten	Nutzen.
	Geleistet durch den Betrieb der belgischen Eisenbahn im J. 1844.		für die Verkehrs-einheit.		
		Fr.	Fr. C.	Fr. C.	Fr. C.
Reisende I. Klasse	2253400	1591135	0.71	0.25	0.46
Reisende II. Klasse	4046650	2218545	0.55	0.16	0.39
Reisende III. Klasse	6596050	2321313	0.35	0.14	0.21
Gepäck	73424	394731	5.38	4.72	0.66
Eilgüter	306978	938155	3.06	1.63	1.43
Pferde	24677	41991	1.70	1.12	0.58
Grosses Schlachtvieh . . .	89410	63939	0.71	0.45	0.26
Kleines Schlachtvieh . . .	261156½	18435	0.07	0.06	0.01
Equipagen	35201	206334	5.86	2.54	3 32
Frachten	3233886	3266122	1.01	0.74	0.27

Um den gänzlich erwirkten Nutzen auf den Myriameter Betriebsbahnstrecke zu ergründen, haben wir noch die Anzahl der Transporte jeder Gattung welche im Durchschnitt die Eisenbahn durchliefen zu wiederholen, und den durch jede Gattung erwirkten Nutzen aufzusuchen. Die nachstehende Tabelle gibt das Einzelne und den Erfolg dieser Berechnung kund.

Bezeichnung der Transporte.	Anzahl der Beförderungen auf 1 Myr. im Durchschnitt.	Nutzen für jede Verkehrs-einheit.	Nutzen für den Myr. Bahn-strecke.
		Fr. C.	Fr. C.
Reisende I. Klasse	41007	0.46	18863.22
» II. Klasse	73141	0.39	28524.99
» III. Klasse	122195	0.21	25660.95
Gepäck	1356	0.66	894.96
Eilgüter	5630	1.43	8050.90
Pferde	449	0.58	260.42
Grosses Schlachtvieh	1681	0.26	437.06
Kleines »	4671	0.01	46.71
Equipagen	659	3.32	2187.88
Frachten	59533	0.27	16073.91
Totalnutzen für den Myriameter.......			101001.00

Der Gesammtnutzen des allgemeinen Transports belief sich also auf den Myriameter Bahnstrecke Fr. 101,001.

Wenn man nur den Nutzen den der Staat als Eigenthümer der Bahn, durch die Beförderung der Briefpost und anderer Transporte für den öffentlichen Dienst, welche man ungefähr auf 12,000 Fr. für den Betriebs-Myriameter anschlagen darf, dann die Bewirthschaftung der Bahnböschungen, die einen Gewinn von 2,500 Fr. für 1 Myriameter geben kann, dazu nimmt, so zeigt sich ein reiner Nutzen von Fr. 115,500 für 1 Myriameter.

Die belgische Bahn kostete bei ihrer Errichtung im Jahre 1844 ungefähr 144 Millionen, das ist Fr. 2.600,000 auf den Myriameter.

Der Nutzen beträgt also 4½ Prozent des Kapitals.

Sechszehntes Kapitel.

Ueber die Art und Weise wie man die Betriebsmittel zu Nutzen bringt, und über den Einfluss den diese Benützungsart auf die Ausgaben für jede Verkehrseinheit hat.

Wir haben in dem vorhergehenden Kapitel das Hauptverfahren angegeben mittelst welchem man die Kosten jeder Gattung der Verkehrseinheiten finden kann. Auf dieselbe Weise wollen wir nun auch untersuchen, welchen Einfluss die Art, wie die verschiedenen Betriebsmittel benützt werden, auf die Kosten der Verkehrseinheiten habe.

Hierzu nehmen wir als allgemeines Resultat nachstehende Angaben an:

1. Verladung.

Die Unterbringung eines Reisenden kostet	Fr. 0.08
» Verladung einer Tonne Gepäck »	» 12.00
» » » » Eilgüter »	» 5.00
» » » » Frachten »	» 1.60
» » » Equipage kostet	» 1.60
» » eines Pferdes kostet	» 0.15
» » » Stückes grossen Schlachtviehes kostet	» 0.10
» » » » kleinen » »	» 0.02

2. Fuhrwesen.

Die Fahrt eines leeren Personenwaggons auf einen Myriameter kostet	Fr. 0.25
» » » » Frachtwaggons auf einen Myriameter kostet	» 0.22

3. Zugsarbeit.

Die Fahrt einer Maschine ohne Last kostet auf den Myriameter	Fr. 4.90
» in Bewegungsetzung einer Maschine kostet	» 10 00
» Stationirung auf eine Stunde kostet	» 0.50

4. Bahnunterhaltung.

Dieselbe kostet für einen Myriameter	Fr. 30000 00

5. Verwaltung und Überwachung.

Die Kosten derselben belaufen sich für den Myriameter auf	Fr. 14000.00

6. Bestimmte Betriebsarbeit.

Die Fahrt auf einen Myriameter für einen Reisenden I. Klasse kostet	Fr. 0.025
» » » » » » » » II. u. III. Klasse »	» 0.004
» » » » » eine Tonne Gepäck, Eilgüter od. Frachten	» 0.042
» » » » » » » Equipage kostet	» 0.042
» » » » » » ein Pferd kostet	» 0.030
» » » » » » » Stück grosses Schlachtvieh kostet	» 0.020
» » » » » » » » kleines » »	» 0.004

Die Kosten der Verwaltung, der Bahnerhaltung und der Züge müssen

auf die geleisteten Beförderungen der Waggons repartirt werden. Wir wollen uns mit dieser Repartition beschäftigen.

I. Verwaltungs- und Dienstüberwachungskosten.

Die Verwaltung und Dienstüberwachung kostet auf den Myriameter Bahnstrecke Fr. 14,000.00. Diese Zahl muss durch die Anzahl der Waggons welche jährlich im Durchschnitt jeden Myriameter der Bahn durchziehen getheilt werden. Diese Anzahl ist ausserordentlich veränderlich von einer Bahn gegen eine Andere. Wie wir aus dem vorhergehenden Kapitel ersahen, war sie bei den belgischen Eisenbahnen im Jahre 1844 etwas über 50,000. Es gibt Eisenbahnen bei welchen sie viel beträchtlicher, und wieder welche, wo sie weit geringer ist. Als eine der in dieser Beziehung am besten benützten Bahnen, können wir die von Manchester nach Liverpool anführen, bei welcher man darauf rechnen kann, dass jeder Punkt der Bahn jährlich im Durchschnitt von 100,000 Waggons befahren wird. Diese Zahl kann als die höchste Gränze des Verkehres angenommen werden; was die niederste Gränze betrifft, so denken wir, dass, wenn man in den Schranken der Wirklichkeit bleiben will, man nicht unter die Zahl eines Verkehres von 30,000 herunter steigen darf, und dass eine geringere als diese nur ausnahmsweise stattfinden könnte.

Wenn wir die Zahl der Waggons, welche den wirklichen Verkehr einer bestimmten Eisenbahn anzeigen, mit A bezeichnen, so werden die Verwaltungs- und Ueberwachungskosten welche auf dieser Bahn stattfinden, auf jeden einen Myriameter durchfahrenden Waggon sich dermassen zeigen.

$$\frac{14,000}{A}$$

Das A kann indessen zwischen den Werth von 30,000 auf 100,000 wechseln.

Die hier folgende Tabelle gibt die verschiedenen Werthe der Kosten auf den Waggon und Myriameter nach den verschiedenen Abstufungen der Thätigkeit des Verkehres an.

Anzahl der Waggons, welche jährlich jeden Punkt der Bahn durchziehen. Werth von A.	Verwaltungs- und Überwachungskosten für einen Waggon auf einen Myr. Werth von $\frac{14000}{a}$
30,000	Fr. 0.47
40,000	» 0.35
50,000	» 0.28
60,000	» 0.23
70,000	» 0.20
80,000	» 0.18
90,000	» 0.16
100,000	» 0.14

Diese Tabelle zeigt, dass die Kosten zwischen Fr. 0.14 bis Fr. 0.47 veränderlich sein können.

II. Bahn- Unterhaltungskosten.

Dieselbe kostet auf den Myriameter 30,000 Fr. Diese Zahl muss neuerdings durch die Anzahl der einen Myriameter durchlaufenden Waggons dividirt werden. Wir zeigten so eben zwischen welchen Gränzen der mit A bezeichnete Werth wechseln kann.

Die Unterhaltungskosten auf den Waggon und Myriameter berechnet stellen sich durch

$$\frac{30{,}000}{A}$$

dar. Wir bestimmen in der nachstehenden Tabelle die verschiedenen Werthe welche in obigem Ausdrucke das A bezeichnen kann.

Anzahl der Waggons, welche jährlich jeden Punkt der Bahn durchziehen. Werth von A.	Bahn-Unterhaltungskosten für einen Waggon auf einen Myriameter. Werth von $\frac{30000}{a}$
30,000	Fr. 1.00
40,000	» 0.75
50,000	» 0.60
60,000	» 0.50
70,000	» 0.43
80,000	» 0.37
90,000	» 0.33
100,000	» 0.30

Die Ausgaben wechseln daher zwischen Fr. 0.30 und Fr. 1.00.

III. Zugskosten.

Wir können nicht vorhinein bestimmt angeben was der Zug kostet. Wir haben aber bereits dargethan, dass die in Bewegung Setzungs- und Stationirungskosten in Betreff des Zuges die allgemeinen Kosten bilden, und dieselben daher veränderlich machen.

Die besondern Zugskosten einer Maschine belaufen sich auf Fr. 4.90 für 1 Myriameter, die in Bewegung Setzungskosten auf Fr. 10.00, und jene der Stationirung auf eine Stunde auf Fr. 0.50.

Wenn eine Maschine während des Tages eine Anzahl von B Myriameter die Bahn durchzieht, und während einer Anzahl von C Stunden stationirt, so kostet jeder Myriameter

$$\text{Fr. } 4.90 + \frac{\text{Fr. } 10.00}{B} + \frac{C \times \text{Fr. } 0.50}{B}$$

Folgende Tabelle zeigt die verschiedenen Werthe von B und C an, welche die Zugskosten nach der Art, wie man die in Bewegung Setzung und Stationirung der Maschinen benützt, annehmen.

Tägliche Fahrten der Maschinen in Myriameters. Werth von B.	Tägliche Stationirung der Maschinen nach Stunden. Werth von C.	Zugskosten nach Myriameter.			
		Besondere Kosten.	InBewegung Setzungs-kosten. Werth von Fr. 10.00 / B	Stationi-rungskosten. Werth von Fr. 0.50 × C / B	Zusammen.
6	9	Fr. 4 90	Fr. 1.67	Fr. 0.75	Fr. 7.32
8	8½	» 4.90	» 1.25	» 0.53	» 6.68
10	8	» 4.90	» 1.00	» 0.40	» 6.30
12	7½	» 4.90	» 0.83	» 0.31	» 6.04
14	7	» 4.90	» 0.71	» 0.25	» 5.86
16	6½	» 4.90	» 0.62	» 0.20	» 5.72
18	6	» 4.90	» 0.56	» 0.17	» 5.63
20	5½	» 4.90	» 0.50	» 0.14	» 5.54

Man sieht aus dieser Tabelle, dass die Hauptsumme der Zugskosten sehr veränderlich ist. Hiebei kömmt noch zu bemerken, dass man in den vorzüglicheren Stationen Reservemaschinen in Bereitschaft halten muss, welche vom Morgen an geheizt werden müssen, ohngeachtet sie im Allgemeinen nicht eine einzige Eahrt zu machen haben. Wir glauben also, um in den Schranken eines praktischen Betriebes zu bleiben, eine Durchschnitts-Zugskostenzahl annehmen zu dürfen, welche wir auf Fr. 6.00 für 1 Myriameter schätzen.

Nach diesen bleiben noch die Zugskosten auf die Waggons zu vertheilen, die eine Maschine im Durchschnitt auf der Bahn befördert.

Man kann annehmen, dass die Zahl der von einer Maschine gezogenen Waggons zwischen 6 bis 20 wechselt. Man könnte daher eine Anzahl von 12 Waggons als eine Gattung Theilungspunkt unter diesen zwei verschiedenen Zügen annehmen, und so das Maximum der Ladung einer Maschine zu Personenzügen, und das Maximum einer Ladung zu Frachtzügen bilden.

Wenn man nach dem Vorstehenden die Zahl der von einer Maschine gezogenen Waggons mit D bezeichnet, so werden die durch einen, einen Myriameter durchlaufenden Waggon verursachten Kosten dargestellt, durch

$$\frac{\text{Fr. } 6.00}{D}$$

Der Werth von D kann zwischen 6 und 20 wechseln.

Die folgende Tabelle zeigt die Werthe, welche die Zugskosten eines Waggons bei verschiedenen Zusammensetzungen von Zügen annehmen.

Zahl der Waggons von einer Maschine gezogen. Werth von D.	Zugskosten auf den Waggon und Myriameter. Werth von $\frac{6.00}{D}$
6	Fr. 1.00
8	» 0.75
10	» 0.60
12	» 0.50
14	» 0.43
16	» 0.38
18	» 0.33
20	» 0.30

Die Zugskosten können daher von Fr. 0.30 bis Fr. 1.00 wechseln.

Wir kennen also auf die allgemeinste Art die verschiedenen Werthe, zu welchen sich auf den Waggon und Myriameter die Verwaltungs-, Bahnerhaltungs- und Zugskosten erheben können, und halten es für erspriesslich unsere Resultate so zu wiederholen, dass wir sie zusammen ziehen und die für jede Gattung Waggons unveränderlichen Fuhrwerkskosten dazu schlagen. Auf diese Art erhalten wir die verschiedenen Werthe der Gesammtausgabe, welche man einem, einen Myriameter durchlaufenden Waggon zuschreiben muss.

Da die Fuhrwerkskosten Fr. 0.25 für einen Personen- und Fr. 0.22 für einen Frachtwaggon betragen, so zeigt sich nach dem Vorhergehenden, dass der Werth der Gesammtkosten für einen Waggon und Myriameter in den zwei nachfolgenden Formeln gänzlich enthalten ist.

$$\frac{\text{Fr. } 14000}{A} + \frac{\text{Fr. } 30000}{A} + \frac{\text{Fr. } 6.00}{D} + \text{Fr. } 0.25 \text{ für einen Personenwaggon.}$$

$$\frac{\text{Fr. } 14000}{A} + \frac{\text{Fr. } 30000}{A} + \frac{\text{Fr. } 6.00}{D} + \text{Fr. } 0.22 \text{ für einen Frachtwaggon.}$$

Die folgende Tabelle ist nur die Entwicklung dieser Formeln, sie gibt abgesondert für die Personen- und Lastwaggons, die ganze Reihenfolge der Werthe an, welche die Gesammtkosten auf die Fahrt von einem Myriameter nehmen können. Hier ein Beispiel welchen Gebrauch man davon machen kann. Man will wissen was ein Waggon, einen Myriameter auf einer Bahn durchlaufend, welche einen jährlichen Durchschnitts-Verkehr von 80,000 Waggons hat, und auf welcher jede Maschine durchschnittlich 16 Waggons zieht, kostet? so sucht man die senkrechte mit der Zahl 80,000 in Verbindung stehende Reihe, und die wagrechte mit der Zahl 16 correspondirende Reihe; und wo sich diese beiden Reihen kreuzen, ist das Feld welches das gesuchte Resultat enthält; man findet daher, dass die Fahrkosten für einen Personenwaggon Fr. 1.18 und für einen Frachtwaggon Fr. 1.15 sein werden. Man sieht dass die Tabelle nach dem nämlichen Grundsatze entworfen ist, wie eine Pythagoräische Tafel.

Zahl der von einer Maschine gezogenen Waggons. Werth von D.	**Bezeichnung der Kosten.**	Zahl der Waggons, welche 30,000 Waggons für Personen	30,000 Waggons für Frachten	40,000 Waggons für Personen	40,000 Waggons für Frachten	50,000 Waggons für Personen	50,000 Waggons für Frachten
6	Verwaltung	0.47	0.47	0.35	0.35	0.28	0.28
	Bahnerhaltung . . .	1.00	1.00	0.75	0.75	0.60	0.60
	Zug	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Fuhrwerk	0.25	0 22	0.25	0.22	0.25	0.22
	Summe . . .	2.72	2.69	2.35	2.32	2.13	2.10
8	Verwaltung	0.47	0.47	0.35	0.35	0.28	0.28
	Bahnerhaltung . . .	1.00	1.00	0.75	0.75	0.60	0.60
	Zug	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
	Fuhrwerk	0.25	0.22	0.25	0.22	0.25	0.22
	Summe . . .	2.47	2.44	2.10	2.07	1.88	1.85
10	Verwaltung	0.47	0.47	0.35	0.35	0.28	0.28
	Bahnerhaltung . . .	1.00	1.00	0.75	0.75	0.60	0.60
	Zug	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
	Fuhrwerk	0.25	0.22	0.25	0.22	0.25	0.22
	Summe . . .	2.32	2.29	1.95	1.92	1.73	1.70
12	Verwaltung	0.47	0.47	0.35	0.35	0.28	0.28
	Bahnerhaltung . . .	1.00	1.00	0 75	0.75	0.60	0.60
	Zug	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	Fuhrwerk	0.25	0.22	0.25	0.22	0.25	0.22
	Summe . . .	2.22	2.19	1.85	1.82	1.63	1.60
14	Verwaltung	0.47	0.47	0.35	0.35	0.28	0.28
	Bahnerhaltung . . .	1.00	1.00	0.75	0.75	0.60	0.60
	Zug	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
	Fuhrwerk	0.25	0.22	0·25	0.22	0.25	0.22
	Summe . . .	2.15	2.12	1.78	1.75	1.56	1 53
16	Verwaltung	0.47	0.47	0.35	0.35	0.28	0.28
	Bahnerhaltung . . .	1.00	1.00	0.75	0 75	0.60	0.60
	Zug	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
	Fuhrwerk	0.25	0.22	0.25	0 22	0.25	0.22
	Summe . . .	2.10	2.07	1.73	1.70	1.51	1.48
18	Verwaltung	0 47	0.47	0.35	0.35	0.28	0.28
	Bahnerhaltung . . .	1.00	1.00	0.75	0.75	0.60	0.60
	Zug	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
	Fuhrwerk	0.25	0.22	0.25	0.22	0.25	0.22
	Summe . . .	2.05	2.02	1.68	1.65	1.46	1.43
20	Verwaltung	0.47	0.47	0.35	0.35	0.28	0.28
	Bahnerhaltung . . .	1.00	1.00	0.75	0.75	0.60	0.60
	Zug	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
	Euhrwerk	0.25	0.22	0.25	0.22	0.25	0.22
	Summe . . .	2.02	1.99	1.65	1.62	1.43	1.40

jährlich jeden Punkt der Bahn durchziehen. — Werth von A.

60,000 Waggons für		70,000 Waggons für		80,000 Waggons für		90,000 Waggons für		100,000 Waggons für	
Personen	Frachten	Personen	Frachten	Personen	Frachten	Personen	Frachten	Personen	Frachten
0.23	0.23	0.20	0.20	0.18	0.18	0.16	0.16	0.14	0.14
0.50	0.50	0.43	0.43	0.37	0.37	0.33	0.33	0.30	0.30
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
0.25	0.22	0.25	0.22	0.25	0.22	0.25	0.22	0.25	0.22
1.98	1.95	1.88	1.85	1.80	1.77	1.74	1.71	1.69	1.66
0.23	0.23	0.20	0.20	0.18	0.18	0.16	0.16	0.14	0.14
0.50	0.50	0.43	0.43	0.37	0.37	0.33	0.33	0.30	0.30
0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
0.25	0.22	0.25	0.22	0.25	0.22	0.25	0.22	0.25	0.22
1.73	1.70	1.63	1.60	1.55	1.52	1.49	1.46	1.44	1.41
0.32	0.23	0.20	0.20	0.18	0.18	0.16	0.16	0.14	0.14
0.50	0.50	0.43	0.43	0.37	0.37	0.33	0.33	0.30	0.30
0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
0.25	0.22	0.25	0.22	0.25	0.22	0.25	0.22	0.25	0.22
1.58	1.55	1.48	1.45	1.40	1.37	1.34	1.31	1.29	1.26
0.23	0.23	0.20	0.20	0.18	0.18	0.16	0.16	0.14	0.14
0.50	0.50	0.43	0.43	0.37	0.37	0.33	0.33	0.30	0.30
0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
0.25	0.22	0.25	0.22	0.25	0.22	0.25	0.22	0.25	0.22
1.48	1.45	1.38	1.35	1.30	1.27	1.24	1.21	1.19	1.16
0.23	0.23	0.20	0.20	0.18	0.18	0.16	0.16	0.14	0.14
0.50	0.50	0.43	0.43	0.37	0.37	0.33	0.33	0.30	0.30
0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
0.25	0.22	0.25	0.22	0.25	0.22	0.25	0.22	0.25	0.22
1.41	1.38	1.31	1.28	1.23	1.20	1.17	1.14	1.12	1.09
0.23	0.23	0.20	0.20	0.18	0.18	0.16	0.16	0.14	0.14
0.50	0.50	0.43	0.43	0.37	0.37	0.33	0.33	0.30	0.30
0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
0.25	0.22	0.25	0.22	0.25	0.22	0.25	0.21	0.25	0.22
1.36	1.33	1.26	1.23	1.18	1.15	1.12	1.09	1.07	1.04
0.23	0.23	0.20	0.20	0.18	0.18	0.16	0.16	0.14	0.14
0.50	0.50	0.43	0.43	0.37	0.37	0.33	0.33	0.30	0.30
0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
0.25	0.22	0.25	0.22	0.25	0.22	0.25	0.22	0.25	0.22
1.31	1.28	1.21	1.18	1.13	1.10	1.07	1.04	1.02	0.99
0.23	0.23	0.20	0.20	0.18	0.18	0.16	0.16	0.14	0.14
0.50	0.50	0.43	0.43	0.37	0.37	0.33	0.33	0.30	0.30
0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
0.25	0.22	0.25	0.22	0.25	0.22	0.25	0.22	0.25	0.22
1.28	1.25	1.18	1.15	1.10	1.07	1.04	1.01	0.99	0.96

Die Resultate dieser Tabelle zeigen, dass die Kosten eines Personenwaggons zwischen Fr. 0.99 und Fr. 2.72 und jene eines Frachtwaggons zwischen Fr. 0.96 und Fr. 2.69 wechseln können.

Will man noch einen Unterschied zwischen den Eilzügen und den gewöhnlichen Zügen machen, so darf man sich nur erinnern, dass die ersteren 6 bis 12, und die letzteren 12 bis 20 Waggons enthalten, und man wird erfahren, dass bei Eilzügen die Kosten eines Personenwaggons von Fr. 1.19 bis Fr. 2.72, und jene eines Frachtwaggons von Fr. 1.16 bis Fr. 2.69 wechseln; ferner dass bei gewöhnlichen Zügen die Kosten eines Personenwaggons zwischen Fr. 0.99 und Fr. 2.22, und bei Frachtwaggons zwischen Fr. 0.96 und Fr. 2.19 wechseln.

Da wir nun die Kosten eines Waggons welcher einen Myriameter durchläuft in ihrem vollen Umfang kennen, bleiben uns noch, um den Kostenbetrag der Verkehrseinheit aufzufinden, 3 Berechnungen zu machen.

Die Kosten des Waggons durch die Zahl der Lasteneinheiten die er befördert hat zu dividiren.

Die Verladungskosten durch die von jeder Lasteneinheit durchlaufenen Myriameter zu dividiren; und

Die vorerwähnten zwei Resultate zu den besondern Kosten der Verkehrseinheit dazu zu addiren.

Wenn man die Lasteneinheiten welche im Durchschnitt jeder Waggon trug mit E und die Durchschnittsdistanz von einer Einheit der aufgenommenen Ladung mit F bezeichnet, so ergibt sich der Kostenbetrag für eine Verkehrseinheit nach folgenden Formeln:

Für einen Reisenden I. Klasse.

$$\frac{\frac{14000}{A}+\frac{30000}{A}+\frac{6.00}{D}+0.25}{E}+\frac{0.08}{F}+0.025=\frac{14000}{AE}+\frac{30000}{AE}+\frac{6.00}{DE}+\frac{0.25}{E}+\frac{0.08}{F}+0.025$$

Für einen Reisenden II. und III. Klasse.

$$\frac{\frac{14000}{A}+\frac{30000}{A}+\frac{6.00}{D}+0.25}{E}+\frac{0.08}{F}+0.004=\frac{14000}{AE}+\frac{30000}{AE}+\frac{6.00}{DE}+\frac{0.25}{E}+\frac{0.08}{F}+0.004$$

Für eine Tonne Gepäck.

$$\frac{\frac{14000}{A}+\frac{30000}{A}+\frac{6.00}{D}+0.22}{E}+\frac{12.00}{F}+0.042=\frac{14000}{AE}+\frac{30000}{AE}+\frac{6.00}{DE}+\frac{0.22}{E}+\frac{12.00}{F}+0.042$$

Für eine Tonne Eilgüter.

$$\frac{\frac{14000}{A}+\frac{30000}{A}+\frac{6.00}{D}+0.22}{E}+\frac{5.00}{F}+0.042=\frac{14000}{AE}+\frac{30000}{AE}+\frac{6.00}{DE}+\frac{0.22}{E}+\frac{5.00}{F}+0.042$$

Für eine Tonne Frachten.

$$\frac{\frac{14000}{A}+\frac{30000}{A}+\frac{6.00}{D}+0.22}{E}+\frac{1.60}{F}+0.042=\frac{14000}{AE}+\frac{30000}{AE}+\frac{6.00}{DE}+\frac{0.22}{E}+\frac{1.60}{F}+0.042$$

Für eine Equipage.

$$\frac{\frac{14000}{A}+\frac{30000}{A}+\frac{6.00}{D}+0.22}{E}+\frac{1.60}{F}+0.042=\frac{14000}{AE}+\frac{30000}{AE}+\frac{6.00}{DE}+\frac{0.22}{E}+\frac{1.60}{F}+0.042$$

Für ein Pferd.

$$\frac{\frac{14000}{A}+\frac{30000}{A}+\frac{6.00}{D}+0.22}{E}+\frac{0.15}{F}+0.030=\frac{14000}{AE}+\frac{30000}{AE}+\frac{6.00}{DE}+\frac{0.22}{E}+\frac{0.15}{F}+0.03$$

Für ein Stück grosses Schlachtvieh.

$$\frac{\frac{14000}{A}+\frac{30000}{A}+\frac{6.00}{D}+0.22}{E}+\frac{0.10}{F}+0.020=\frac{14000}{AE}+\frac{30000}{AE}+\frac{6.00}{DE}+\frac{0.22}{E}+\frac{0.10}{F}+0.02$$

Für ein Stück kleines Schlachtvieh.

$$\frac{\frac{14000}{A}+\frac{30000}{A}+\frac{6.00}{D}+0.22}{E}+\frac{0.02}{F}+0.004\ \frac{14000}{AE}+=\frac{30000}{AE}+\frac{6.00}{DE}+\frac{0.22}{E}+\frac{0.02}{F}+0.04$$

Diese neun Formeln sind so zusammengesetzt, dass jedes davon sechs Ausdrücke enthält, der erste Ausdruck für alle ist:

$$\frac{14000}{AE}$$

und stellt den Antheil der Verwaltungs- und Ueberwachungskosten dar, die auf die Verkehrseinheit fallen. Der zweite Ausdruck ist

$$\frac{30000}{AE}$$

und stellt den Antheil der Bahnerhaltungskosten dar, die auf die Verkehrseinheit fallen. Der dritte Ausdruck ist

$$\frac{6.00}{D}$$

und stellt den Antheil der Verkehrseinheit an den Zugskosten vor. Den vierten Ausdruck, welcher

$$\frac{0.25}{E}$$

für die Reisenden, und

$$\frac{0.22}{E}$$

für andere Gegenstände ist, stellt den Antheil der Verkehrseinheit an den Fuhrskosten vor. Der fünfte Ausdruck, welcher die Verladungskosten vorstellt, wechselt mit jeder Verkehrseinheit. So verhält es sich auch mit dem sechsten Ausdruck, welcher für jede Verkehrseinheit die besonderen Fahrkosten bezeichnet.

Wir wollen in keine weitere Auseinandersetzung eingehen, und befassen uns bloss mit der Berechnung der Reisenden 1. und 3. Klasse, und der Frachten, welche die interessantesten Gegenstände der Beförderung sind; wir betrachten die Reisenden nur in Eilzügen und die Waaren nur in

gewöhnlichen Zügen, und nehmen statt aller Werthe, welche man den verschiedenen allgemeinen Ausdrücken der obigen Formeln beilegen kann, nur zwei einander entgegengesetzte Werthe und einen Durchschnittswerth an.

Bei dem Ausdrucke A, welcher die Anzahl der jährlich im Durchschnitt die Bahn befahrenden Waggons bezeichnet, werden wir die beiden äussersten Werthe von 30,000 und 100,000, und einen aus dem belgischen Betriebe gezogenen Durchschnittswerth von 50,000 an.

Was den Ausdruck D, welcher die Durchschnittszahl der Waggons welche eine Maschine zieht, betrifft, so ist ein Unterschied zwischen Eil- und gewöhnlichen Zügen zu machen. Für die ersteren nehmen wir den Werth von 6 und 12 und einen Durchschnittswerth von 9 an. Für den zweiten Fall (gewöhnliche Züge) nehmen wir 12 und 20, und als Durchschnitt nach belgischer Erfahrung 15 an.

Für den Werth von E, welcher die Durchschnittszahl der Last, welche ein Waggon trug, vorstellt, nehmen wir nachfolgende Zahlen an:

Für Reisende 1. Klasse: Geringster Werth, 6. — Mittel- oder Durchschnittswerth, 9. — Höchster Werth, 12.

Für Reisende der 3. Klasse: Geringster Werth, 12. — Durchschnittswerth, 16. — Höchsterwerth 20.

Für Frachten: Geringster Werth, 1 Tonne. — Durchschnittswerth $2^1/_2$ Tonnen. — Höchster Werth, 4 Tonnen.

Die verschiedenen Durchschnittswerthe sind aus den Resultaten der belgischen Eisenbahnen genommen.

Für den Werth von F, welcher die Durchschnitts-Distanz die ein verladener Gegenstand durchzieht, bezeichnet, nehmen wir nachfolgende Zahlen an:

Für Reisende 1. Klasse: Geringster Werth, 4 Myriameter. — Durchschnittswerth, 7 Myriameter. — Höchster Werth, 10 Myriameter.

Für Reisende 2. Klasse: Geringster Werth, 2 Myriameter. — Durchschnittswerth, $3^1/_2$ Myriameter. — Höchster Werth, 5 Myriameter.

Für Frachten: Geringster Werth, 4 Myr. — Durchschnittswerth, 7 Myr. — Höchster Werth, 10 Myr.

Mit Beihilfe dieser Angaben entwarfen wir drei Tabellen: Die erste für Reisende 1. Klasse, die zweite für Reisende der 3. Klasse, die dritte für eine Tonne Frachten, jede derselben wird die Reihenfolge der Werthe enthalten, welche die Kosten der Verkehrseinheit, nach den verschiedenen Arten, wie die Betriebsmittel nutzbar gemacht wurden, annehmen.

Fangen wir bei den Reisenden 1. Klasse an:

Die Formel, welche die Kosten eines Reisenden 1. Klasse auf 1 Myr. Bahnstrecke, angibt, ist:

$$\frac{14000}{AE} + \frac{30000}{AE} + \frac{6}{DE} + \frac{0.25}{E} + \frac{0.08}{F} + 0.025$$

Die verschiedenen Werthe, welche wir den Ausdrücken A, D, E und F beilegen, wollen wir hier wiederholen.

	Geringster Werth.	Durchschnitts-Werth.	Höchster Werth.
A	30000	50000	100000
D	6	9	12
E	6	9	12
F	4	7	10

Gesammtkosten für einen Reisenden I. Klasse auf einen Myriameter Fahrstrecke.

		A = 30,000			A = 50,000			A = 100,000		
		E=6	E=9	E=12	E=6	E=9	E=12	E=6	E=9	E=12
D = 6	F = 4	0.497	0.347	0.271	0.400	0.282	0.222	0.326	0.233	0.185
	F = 7	0.488	0.338	0.262	0.391	0.272	0.213	0.317	0.224	0.176
	F = 10	0.485	0.335	0.259	0.388	0.270	0.210	0.314	0.221	0.173
D = 9	F = 4	0.441	0.310	0.244	0.354	0.245	0.195	0.270	0.196	0.158
	F = 7	0.432	0.301	0.235	0.335	0.236	0.186	0.261	0.187	0.149
	F = 10	0.429	0.298	0.232	0.332	0.233	0.183	0.258	0.184	0.146
D = 12	F = 4	0.413	0.292	0.230	0.316	0.227	0.181	0.242	0.178	0.144
	F = 7	0.404	0.283	0.221	0.307	0.218	0.172	0.233	0.169	0.135
	F = 10	0.401	0.280	0.218	0.304	0.215	0.169	0.230	0.166	0.132

Gehen wir nun auf die Reisenden 3. Klasse über:

Die Formel, welche die Kosten eines Reisenden 3. Klasse für einen Myriameter Fahrstrecke anzeigt, ist:

$$\frac{14000}{AE} + \frac{30000}{AE} + \frac{6}{DE} + \frac{0.25}{E} + \frac{0.08}{F} + 0.004$$

Die verschiedenen Werthe, welche wir den Ausdrücken A, D, E und F eilegen, sind hier wiederholt.

	Geringster Werth.	Durchschnitts-Werth.	Höchster Werth.
A	30000	50000	100000
D	6	9	12
E	12	16	20
F	2	$3\frac{1}{2}$	5

Gesammtkosten für einen Reisenden III. Klasse auf einen Myriameter Fahrstrecke.

		A = 30,000			A = 50,000			A = 100,000		
		E=12	E=16	E=20	E=12	E=16	E=20	E=12	E=16	E=20
D = 6	F = 2	0.270	0.213	0.179	0.221	0.177	0.150	0.185	0.149	0.128
	F = 3½	0.253	0.196	0.162	0.204	0.160	0.133	0.168	0.132	0.111
	F = 5	0.246	0.189	0.155	0.197	0.153	0.126	0.161	0.125	0.104
D = 9	F = 2	0.242	0.192	0.162	0.193	0.156	0.133	0.157	0.128	0.111
	F = 3½	0.225	0.175	0 145	0.176	0.139	0.116	0.140	0.111	0.094
	F = 5	0.218	0.168	0.138	0.169	0.132	0.109	0.133	0.104	0.087
D = 12	F = 2	0.228	0.182	0.154	0.179	0.146	0.125	0.143	0.118	0.103
	F = 3½	0.211	0.165	0.137	0.162	0.129	0.108	0.126	0.101	0.086
	F = 5	0.204	0.158	0.130	0.155	0.122	0.101	0.119	0.094	0.079

Gehen wir nun zu den Frachten über:

Die Formel, welche die Kosten für eine Tonne Frachten auf einen Myriameter angibt, ist:

$$\frac{14000}{AE} + \frac{30000}{AE} + \frac{6}{DE} + \frac{0.22}{E} + \frac{1.60}{F} + 0.042$$

Die verschiedenen Werthe, welche wir den Ausdrücken A, D, E und F beilegen, sind hier unten wiederholt.

	Geringster Werth.	Durchschnitts-Werth.	Höchster Werth.
A	30000	50000	100000
D	12	15	20
E	1	2½	4
F	4	7	10

Gesammtkosten einer Tonne Frachten auf einen Myriameter Fahrstrecke.

		A = 30,000			A = 50,000			A = 100,000		
		E=1	E=2½	E=4	E=1	E=2½	E=4	E=1	E=2½	E=4
D = 12	F = 4	2.628	1.317	1.071	2.042	1.082	0.842	1.602	0.906	0.732
	F = 7	2.456	1.145	0.899	1.870	0.910	0.670	1.430	0.734	0.560
	F = 10	2.388	1.077	0.831	1.802	0.842	0.602	1.362	0.666	0.492
D = 15	F = 4	2 528	1.277	1.046	1.942	1.042	0.817	1.502	0.866	0.707
	F = 7	2.356	1.105	0.874	1.770	0.870	0.645	1.330	0.694	0.535
	F = 10	2.288	1.037	0.806	1.702	0.802	0.577	1.262	0.626	0.467
D = 20	F = 4	2.428	1.237	1.021	1.842	1.002	0.792	1.402	0.826	0.682
	F = 7	2.256	1.065	0.849	1.670	0.830	0.610	1.230	0.654	0.510
	F = 10	2.188	0.997	0.781	1.602	0.762	0.552	1.162	0.586	0.442

Daraus geht hervor, dass, wie in den drei Tabellen nachgewiesen wurde, die Kosten der Verkehrseinheiten, was die Reisenden und Frachten betrifft, folgender Massen wechseln können:

für einen Reisenden I. Klasse von Fr. 0.132 bis Fr. 0.497
» » » III. » » » 0.097 » » 0.270
» Frachten » » 0.442 » » 2.628

Nun haben wir noch dieselbe Berechnung für das Gepäck, die Eilgüter, die Equipagen, Pferde und Thiere zu stellen, wobei noch zu bemerken kommt, dass das Gepäck, die Eilgüter und Equipagen gewöhnlich mit Personenzügen, und dass Pferde und Thiere sowohl mit Personen- als mit Frachtzügen ohne Unterschied befördert werden.

Hinsichtlich der Gränzen der Ladungen, welche die Waggons tragen, und der Distanz, welche die geladenen Verkehrseinheiten durchlaufen, kann man folgende Zahlen annehmen.

Ein Waggon trägt:

	aufs Höchste	aufs Mindeste
Gepäck	1 Tonne	¼ Tonne
Eilgüter	3 Tonnen	1 »
Equipagen	1 Stück	½ Stück
Pferde	2 Stücke	1 »
Grosses Schlachtvieh	6 »	3 Stücke
Kleines »	50 »	20 »

Die geladene Verkehrseinheit durchlief:

	aufs Höchste	aufs Mindeste
Gepäck	12 Myr.	6 Myr.
Eilgüter	12 »	6 »
Equipagen	20 »	10 »
Pferde	25 »	10 »
Grosses Schlachtvieh .	15 »	6 »
Kleines » .	10 »	4 »

Ziehen wir nun die weiter oben aufgeführte Tabelle zu Rathe, so sehen wir, dass für das Gepäck, die Eilgüter und Equipagen, die mit den Personenzügen befördert werden, die vereinigten Verwaltungs- und Bahnerhaltungskosten, so wie jene des Zuges und Fuhrwerks sich auf den Waggon belaufen:

aufs Höchste mit Fr. 2.69
aufs Mindeste mit Fr. 1.16

während für Pferde und Thiere deren Transport mit allen Gattungen Zügen geschehen, diese Kosten sich auf den Waggon erstrecken

aufs Höchste mit Fr. 2.69
aufs Mindeste mit Fr. 0.96

In Wiederholung unserer Erfolge findet sich dass, nach der Art wie der Betrieb benützt wird, die Verkehrseinheit durchschnittlich kosten kann

für Reisende I. Klasse . .	von	Fr. 0.497	bis	Fr. 0.132
» » III. » . .	»	» 0.270	»	» 0.079
» Frachten	»	» 2.628	»	» 0.442
» Gepäck	»	» 12.802	»	» 2.202
» Eilgüter	»	» 3.565	»	» 0.849
» Equipagen	»	» 5.582	»	» 1.282
» Pferde	»	» 2.735	»	» 0.516
» grosses Schlachtvieh .	»	» 0.930	»	» 0.187
» kleines » .	»	» 0.143	»	» 0.025

Man könnte sich mit diesen Angaben und dem Einfluss den dieselben auf die Kosten der Verkehrseinheiten ausüben begnügen, allein diese Angaben wären nicht vollständig, wenn wir nicht zu gleicher Zeit die Abstufungen des Einflusses bezeichneten, welche jedes Betriebsmittel hervorbringt, und wenn wir nicht bekannt geben, welches dieser Mittel das Vorzüglichste zur Benützung ist.

Nehmen wir zum Beispiel die Reisenden 1. Klasse.

Angenommen die Bahn in allen ihren Theilen wurde von 50,000 Waggons befahren, und dass eine Maschine im Personenzug 9 Waggon gezogen habe, dass ein Waggon 9 Reisende 1. Klasse enthielt, und dass ein Reisender 7 Myriameter zurücklegte. — Der Reisende kostete also:

Verwaltungs- und Überwachungskosten . $\frac{14000}{50000 \times 9}$ = Fr. 0.031

Bahnerhaltungskosten $\frac{30000}{50000 \times 9}$ = » 0.067

Zugskosten $\frac{6.00}{9 \times 9}$ = » 0.074

Fuhrwerkskosten $\frac{0.25}{9}$ = » 0.028

Aufnahmskosten $\frac{0.08}{7}$ = » 0.011

Besondere Kosten » 0.025

Summe Fr. 0.236

Nehmen wir an die Bahn sei 2mal besser benützt, die Verwaltungs- und Ueberwachungskosten um die Hälfte vermindert, so bezweckt diess auf den Reisenden eine Ersparung von Fr. 0.049 das ist 21 %.

Wenn die Maschine täglich eine doppelte Distanz durchläuft und doppelt so viele Waggons zieht; so reduziren sich die Kosten für die Maschine von Fr. 6.00 auf Fr. 5.40 auf 1 Myriameter und die auf einen Reisenden fallenden Zugskosten kommen daher auf

$$\frac{5.40}{18 \times 9} = \text{Fr. } 0.033$$

und es tritt mithin eine Ersparung von Fr. 0.041 oder 17 % ein.

Setzen wir den Fall die Waggons seien 2mal besser benützt, die Fuhrwerkskosten um die Hälfte vermindert, so bringt diess eine Ersparung von Fr. 0.014 oder von 6 % zu Stande.

Ist die Aufnahmsarbeit zweimal besser benützt, so ergibt sich eine Ersparung von Fr. 0.006 oder 3 %.

Auf gleiche Art ergibt sich unter den vorstehenden Angaben für einen Reisenden 3. Klasse eine Ersparung von 49 % und bei einer Tonne Frachten eine Ersparung von 48 %.

Hier kommt noch beizufügen dass in der Ausübung der Vortheil, der aus der vollkommenen Benützung der Waggons entfällt, viel beträchtlicher ist, als er hier in Ziffern angedeutet ist. Es ist unmöglich die Waggons besser zu benützen, ohne dass in diesem Falle auch die Maschinen besser benützt würden. Denn wenn bei einer unvollständigen Ladung eines Zuges einige Waggons wegbleiben, deren Ladung man gleichmässig auf die andern vertheilte, so ist es erwiesen, dass man der Maschine ohne sie dadurch mehr als vorhin zu belasten, statt den wegbleibenden leeren Waggons eine gewisse Anzahl geladener beifügen kann. Die Vermehrung der nutzbringenden Last der Waggons wird dann unfehlbar die Vermehrung der nutzbringenden Last der Maschinen, d. h. die Verminderung der Zugskosten für die Verkehrseinheit herbeiführen. Es geht aus dieser doppelten Ersparniss hervor, dass, wenn man die Waggons zweimal besser benutzt, die Verminderung der Kosten sich wenigstens auf:

11 % für die Reisenden und
auf 10 % für die Frachten belaufen wird.

Aus diesem sind höchst wichtige Grundsätze für den Betrieb zu ziehen.

Die erste und vorzüglichste Sorge der Verwaltung muss es sein, die Bahn so vollständig als möglich zu benützen, das heisst, den thätigsten und grössten Verkehr auf ihr zu erhalten.

Der zweite Punkt, auf welchen man die Aufmerksamkeit richten muss, ist die Maschinen zweckmässig zu gebrauchen, ihnen die möglichst schweren Lasten ziehen, die Beheizten die längsten täglichen Fahrten machen, und sie die kürzeste Zeit stationiren zu lassen.

Die dritte Bedingung ist die Verladungsarbeit auf das Beste zu benützen, das heisst die geladenen Lasten die möglichst längsten Fahrten machen zu lassen. Diese Bedingung hat jedoch bei den Reisenden 1. Klasse wenig Wichtigkeit.

Die vierte ist die Waggons derart zu benützen, dass man sie die möglichst starken Lasten tragen lässt.

Diese nach ihrer Wichtigkeit geordnet sind die Grundsätze, welchen man Folge leisten soll, um eine Eisenbahn auf die sparsamste und vortheilhafteste Weise in Betrieb zu setzen.

Wir werden in dem folgenden Kapitel untersuchen, auf welche Art man diese Grundsätze am fruchtbarsten in Anwendung bringen kann.

Siebzehntes Kapitel.

Von der Anwendung der Grundsätze auf einen guten Betrieb.

Wir haben in dem vorhergehenden Kapitel vier Hauptgrundsätze aufgestellt, welche bei einem guten Betriebe befolgt werden müssen, Grundsätze welche sich in der einzigen Vorschrift ausdrücken — die verschiedenen Betriebsmittel so viel als möglich zu benützen.

Wir betrachten diese vier Grundsätze einzeln, um für jede derselben die Mittel zu entwickeln, welche am geeignetsten sind sie in Ausübung zu bringen.

§. 1. Von den Mitteln, die Bahn am zweckmässigsten zu benützen.

Untersuchen wir, wie dieses am Besten geschehen kann, und beginnen wir bei den Frachten.

Mit Recht vergleicht man die Eisenbahnen mit zusammengesetzten kostspieligen Werkzeugen, welche, wenn sie sehr beschäftigt sind, zu wohlfeilen Preisen, dagegen aber, wenn sie nicht alle zur Erzeugung erforderlichen Mittel anwenden können, nur zu erhöhten Preisen erzeugen können.

Die Thätigkeit des Werkzeuges zu vermehren, ist daher das einzige Mittel, die Preise fallen zu machen, so wie gegenseitig das Herabsetzen des Preises das kräftigste Mittel ist die Thätigkeit zu vermehren.

Hier entsteht aber die äusserst schwierige Frage: Ist die Vermehrung der Beförderungen im Verhältniss mit der Verminderung der Preise.

Ueber diesen Punkt sind die Meinungen getheilt; die Anhänger der Verminderung des Tarifes glauben, indem man die Preise vermindert, vermehre man nothwendiger Weise die Beförderung, und diese nehme auf eine viel schnellere Art zu, als sich die Preise vermindern; die Andern behaupten gerade das Gegentheil und fügen bei, wenn das wachsende Verhältniss der Beförderungen zugegeben werden könnte, würden nothwendiger Weise ungeheure Transporte um beinahe keine Preise bewerkstelliget.

Beide Meinungen sind übertrieben. Wenn man daher sagt, dass der sehr geringe Preis ungeheure Transporte gibt, hat man Recht, wenn man nur die Zahl der beförderten Gegenstände in Anregung bringt, aber man täuscht sich, wenn man auch die durchfahrene Entfernung berechnet.

Die Herabsetzung um die Hälfte des Preises ist im Gleichgewicht mit der Verminderung auf die Hälfte der Distanzen: und wozu würden doppelt so lange Fahrten nützen; wenn sie auf die Hälfte des Preises herabgesetzt wären, sie würden nicht mehr einbringen, als gegenwärtig die einfache zu der ganzen Taxe erwirkt. Es ist sicher dass, wenn auch die Beförderung von Brüssel nach Mecheln nichts kosten würde, diess doch keine hinreichende Ursache wäre um alles was Mecheln enthält nach Brüssel und im

Gegensatz zurückführen zu lassen. Nehmen wir nun an, dass man unter »keinem Preis« einen solchen versteht, wie er z. B. jetzt zwischen Brüssel und Mecheln besteht, so muss man auch die geringe Entfernung beobachten. In diesem Falle um die Grundregel in Anwendung zu bringen, untersuchen wir die zwei folgenden Fragen.

Erste Frage. Haben die Eisenbahnen auf die Beförderungen auf Distanzen den Einfluss ausgeübt welchen die niedern Preise und die Leichtigkeit der Fahrten auf ihnen hervorbringen sollen?

Zweite Frage. Haben die Eisenbahnen die Mittel einen solchen Einfluss auszuüben ohne sich dadurch in Verlust zu stürzen?

Die Antwort auf den ersten Punkt findet sich in der Statistik aller Eisenbahnen.

Dieselben haben bisher mit Ausnahme einiger Gegenstände, welche innerlichen Werth hatten, der eine eilige Beförderung verlangte, und die auf beträchtliche Strecken transportirt werden mussten, besonders hinsichtlich der Verführung grosser Frachtstücke, noch sehr wenige bedeutende Transporte auf grosse Entfernungen entwickelt.

Können die Eisenbahnen zu Gunsten der Beförderungen auf weite Distanzen ihre Preise herabsetzen? Das ist die zweite Frage welche zu untersuchen ist.

Wenn bisher der Einfluss der Distanzen sich immer derart nach und nach fühlbar machte, wie bei der Vergangenheit, wenn der Verkehr auf langen Strecken nicht aufgehört hat selten und unthätig zu sein, so geschah es desswegen weil die Grundregeln, welche das alte Frachtfuhrwerk und den Schifffahrtstarif regulirten, auch auf den Tarif der Eisenbahnen angewendet wurde. Bei den Transporten auf Karren und Schiffen wuchsen die Zugskosten im genauen Verhältniss zur Distanz, der Preis musste daher in demselben Verhältniss sich steigern. Bei Eisenbahnen befolgte man den nämlichen Gang, obgleich die nämlichen Beweggründe nicht existiren; man erhöhte die Preise im Verhältniss der Entfernung, ungeachtet die Kosten diesem Gesetze nicht folgten. Die Eisenbahnen nehmen eine gemischte Stellung zwischen dem Fuhrwerke, bei welchem die Preise höher, und der Schifffahrt, bei welcher die Preise niedriger sind; und haben nur noch wenig neuen Interessen genützt, für welche sie eigentlich geschaffen waren. Sie ahmten die mitbewerbenden Wege nach, statt sich über dieselben hinauszusetzen und nur sich selbst zum Beispiele zu nehmen. Sie verstanden nicht, dass ihre Rolle nicht darin bestehe, das fortzusetzen, was die alten Strassen vor ihnen gethan hatten, sondern Neues zu leisten, was diese bis jetzt noch nicht zu Stande gebracht hatten. Sie wollten die alten Mittel zu einem neuen Zweck anwenden; daher ist es nicht zu verwundern, wenn der Erfolg der nämliche wie früher blieb. Nur den Reisenden bereiten die Eisenbahnen einen bedeutenden Vortheil. So zum Beispiele: die Fahrt von Brüssel nach Lüttich hin und zurück mit Inbegriff einiger Stunden Aufenthalt in letzterer Stadt erforderte gering gerechnet zwei ganze Tage und kostete den wohlhabenden Reisenden:

für die Fahrt auf dem I. Platze	Fr.	25.00
für Zehrung und Nachtlager während einer Nacht und 2 Tage . . .	»	15.00
für 2 verlorene Tage, rechnen wir täglich 20 Fr.	»	40.00
Zusammen	»	80.00

Also eine Ausgabe von 80 Fr. für den nützlichen Erfolg eines einige Stunden währenden Aufenthalts in Lüttich.

Heut zu Tage, mittelst Eisenbahn macht sich diese Reise in einem Tage, und gestattet noch einen 5 bis 6stündigen Aufenthalt in Lüttich, dabei kostet sie nur:

für die Fahrt auf dem I. Platze	Fr.	16.00
Zehrung	»	4.00
Versäumter Tag	»	20.00
Zusammen	»	40.00

Folglich vermindert die Eisenbahn die Reisekosten von Brüssel nach Lüttich um die Hälfte, obwohl das Fuhrlohn nur um 9 Fr. geringer ist. Die vorzüglichste Ersparung für den Reisenden ist die Schnelligkeit. Zeit erspart, Geld erspart.

Dasselbe ist bei den Frachten nicht immer der Fall. Obwohl in gewissen Umständen bei Frachten die Zeit ebenfalls kostbar ist, so ist es denn doch erwiesen, dass sie für Sachen nicht den Werth hat wie für Menschen. Die beste Begünstigung die man den Frachten angedeihen lassen könnte, wäre nicht die Schnelligkeit, sondern die Verminderung der Zölle. Man kann bei Eisenbahnen auf die Vermehrung der Transporte nur durch die Herabsetzung der Frachten besonders bei Zügen von weiter Entfernung kräftig einwirken, und da die längsten Fahrten die vortheilhaftesten sind, so wäre es in der Ordnung nach Massgabe der Entfernung eine Preisverminderung eintreten zu lassen. Da bei Eisenbahnen nur die eigentlichen Transportskosten nach Massgabe der weiteren Entfernung wachsen, die andern aber, ob die Entfernung gering oder bedeutend ist, unverändert bleiben, so können die entfernten Expeditionen um so eher begünstigt werden, je grösser ihre Entfernung ist. Die Zahlen können diesen Punkt anschaulicher machen.

Die Tabelle Nr. 51 zeigt, dass die belgischen Bahnen im Jahre 1844 520,423 Tonnen Frachten befördert hatten; ihre Totalbefahrung war 3,333,843 Myriameter — eine Tonne durchzog also $7\frac{1}{4}$ Myr.

In dem Kapitel 15 sahen wir, dass in Folge dieser Transportsbewegung die Tonne für den Myriameter 74 Cent. kostete, wovon 29 für die eigentlichen Transportskosten, und 45 für die feststehenden von dem Transporte unabhängigen Kosten verrechnet wurden.

Unter diesen durchschnittlich beförderten 520,423 Tonnen auf $7\frac{1}{4}$ Myr. wählen wir eine aus, die auf 10 Myr. transportirt wurde. Was sind die Kosten dieser einen auf 10 Myr. beförderten Tonne.

Die auf $7\frac{1}{4}$ Myr. kosteten für die Beförderung 74 Cent. somit Fr. 5.36 mit Inbegriff der stabilen Kosten. Die folgenden $2\frac{3}{4}$ Myr. kosten nicht mehr als 29 Cent. weil alle stehenden Betriebskosten bereits durch die 520,423 Tonnen auf $7\frac{1}{4}$ Myr. befördert, bezahlt sind. Die ganze Fahrt der auf 10 Myr. beförderten Tonne kostet daher

$$7\tfrac{1}{4} \times \text{Fr. } 0.74 + 2\tfrac{3}{4} \times \text{Fr. } 0.29 = \text{Fr. } 6.26$$

so zwar dass im Durchschnitt ein Myriameter gekostet haben würde:

$$\frac{6.26}{10} = 63 \text{ Cent.} \qquad \text{statt } 74.$$

Hätte man nun eine Fahrstrecke von 15 Myr. statt 10 angenommen, so wären die Kosten auf den Myr. auf 51 Cent. und bei einer Fahrt von 25 Myr. auf 42 Cent. herabgesunken.

Es vereinigt sich alles um zu zeigen, dass der Hauptgrundsatz, nach welchem die Tarife der Eisenbahnen verfasst werden müssen, die stufenweise Verminderung der Preise für den durchlaufenen Myriameter nach dem Massstabe der zunehmenden Distanz sein muss.

Die Kosten erlauben diesen Vorgang — die Beförderungen gebieten ihn.

Die Eisenbahnen um ein allgemein nützliches Werkzeug zu sein, dürfen ihren Nutzen nur darin suchen, indem sie dem Publikum immer neue Vortheile anbieten, welche kein anderes Transportmittel ihnen gewähren kann.

In was bestehen diese neuen Vortheile, welche die andern Verbindungsstrassen nicht besitzen, was ist ihr besonderer Nutzen, besonders im Vergleich der Beförderungen zu Wasser?

Der grösste Vorzug der Eisenbahnen, die vorzüglichste Ueberlegenheit die sie über die Schifffahrt haben, ist die Schnelligkeit und Genauigkeit ihrer Sendungen. Wenn wir von Tag zu Tag die Frachtenbeförderungen durch die Eisenbahnen zunehmen sehen, so beweist dieses dass ihre Vorzüge besser gewürdigt, ihre besondern Nutzleistungen besser anerkannt werden.

Früher konnten die Beförderungen nur durch die kostspieligen Frachtfuhrwerke, oder durch die langsame, der Kanalschifffahrt geschehen, und es entstand für die Kaufleute die Verpflichtung daraus ihre Magazine immer sehr gefüllt zu haben um den geschehenen Nachfragen zu genügen, und dem Zwange zu entgehen entweder ungemein theure Frachten zu bezahlen, oder bei der langsamen Beförderung durch die Kanäle mehrere Wochen auf die Ankunft ihrer Frachtgüter warten zu müssen. Heut zu Tage entfernt die Eisenbahn alle diese unangenehmen Umstände, die Eisenbahnen unterliegen keiner Unterbrechung — und die Bestellungen können nach Massgabe des Bedarfes eingerichtet werden. — Die Handelsspekulationen welche durch die Langsamkeit manchem Wechsel unterworfen waren, sind gesichert worden, da eine der Hauptgrundstützen, die Berechnung der Zeit genau eingehalten und mit Sicherheit auf die bestimmte Ankunft der Frachten gerechnet werden kann.

Von diesem Gesichtspunkt ausgehend soll die Eisenbahn daher nur solche Frachten befördern, bei welchen die Schnelligkeit und Genauigkeit von einigem Interesse sind — diese aber soll sie mit allen möglichen Mitteln an sich zu ziehen suchen und ihre Frachtpreise so viel als thunlich ermässigen. Was die andern Artikel betrifft soll sie dieselben den Kanälen und andern Strassen überlassen, wo dieselben im Stande sind mit den Preisen der Eisenbahnen zu konkurriren.

Indem man die Beförderungen auf grosse Distanzen begünstigt gründen sich neue Verhältnisse, und bringen einen neuen Werth für die Gegenstände hervor, welchen sie sonst nicht erhalten hätten, für den Handel einen Zweig des Betriebes, und für die eigene Verwaltung endlich eine Vermehrung des Verkehrs.

Dieses Ziel kann nur durch die Annahme eines abgetheilten Tarifes erreicht werden, bei welchem die Preise für einen Myriameter in dem Grade abnehmen, als sich die Distanz vermehrt.

Der Tarif muss also das Mittel bieten, den Verkehr der Bahn in Betreff der Frachten kräftig zu vermehren.

Gehen wir nun zu den Reisenden über.

Für diese ist das Prinzip der Preiseverminderung nicht immer anwendbar.

Das vorzüglichste Grundgesetz, welches die Bahn den Reisenden anzubieten hat, ist die Schnelligkeit und Ersparung der Zeit. Die erste Bedingung die Reisenden anzuziehen ist daher den Dienst auf das regelmässigste zu ordnen, das Zusammentreffen der Züge bestens zu besorgen, und dieselben so viel als möglich zu vermehren, ohne die vorhergegangene Regel ausser Acht zu lassen, dass die Züge möglichst vollständig sind, damit die Maschinen besser benützt werden.

Die Erfahrung hat auch erprobt, dass es vortheilhafter ist keinen zu grossen Unterschied unter den verschiedenen Waggonsklassen hinsichtlich des Preises zu machen. Diesen Umstand welcher den Reisenden der bessern Klasse Gelegenheit zu bedeutender Ersparung geben könnte, veranlasste Manchen derselben die Waggons 1. Klasse zu verlassen; wo im Gegentheil wenn der Preis der verschiedenen Waggonsklassen einander näher gebracht wird, die Vertheilung der Reisenden in diesen Waggons gleichförmiger werden, die Einnahme vergrössert, und das Materiale besser benützt werden dürfte.

§. 2. Von den Mitteln die Maschinen auf das Vollständigste zu benützen.

Wir haben bereits gesehen, dass man, um die Zugskosten auf eine bedeutendere Anzahl von Verkehrseinheiten vertheilen zu können, trachten muss, dass die Maschinen, wenn sie einmal geheizt sind, die möglichst grösste Last ziehen, die längsten Fahrten machen, und die kürzeste Zeit stationiren.

Die Kosten der Stationirung belaufen sich nach dem achten Kapitel §. 2 auf den Verbrauch von 20 Kilogr. Koks für den Myriameter. Indessen herrscht hinsichtlich der zu langen Stationirungen noch immer eine Ungewissheit, und der Betreibende kann sich ganz allein in dieser Hinsicht einige Regeln schaffen, welche mit der Nothwendigkeit seines Dienstes in Bezug stehen, er allein kann mit Gewissheit die Anzahl der Reservemaschinen bestimmen, welche in den Stationen geheizt werden müssen. Es ist daher die Stationirung ernsthaft zu betrachten, damit man einen Verbrauch, welcher keine andere Arbeit hervorbringend, und nichts als reinen Schaden bewirkt, möglichst einschränke.

§. 3. Von den Mitteln die Aufnahmsarbeit am besten zu benützen.

Diese Arbeit unterliegt in Rücksicht ihrer Vertheilung denselben Bedingungen, wie die allgemeinen Auslagen, und kostet desto weniger, je grösser die Anzahl der Verkehrseinheiten ist, unter welche dieselbe vertheilt werden kann. Wir dürfen hier keineswegs in Betracht ziehen, dass die Aufnahmskosten an relativem Werth gewinnen, jemehr sich der Werth der beförderten Gegenstände vermindert. Es geht also auch daraus

hervor, dass vor allen der Frachtentransport zu vermehren beachtet und begünstiget werden muss, der grössere oder kleinere Verkehr der Reisenden hängt oft von Umständen ab, unter welchen der wohlfeile Preis der Beförderung, obwohl keineswegs unwichtig, nie in der ersten Reihe zu stehen kommt.

Es ist erwiesen, dass kleine Distanzen, sei es jetzt für Reisende oder für Frachten, Eisenbahnen nie den Vortheil gewähren können, welche ihnen die gewöhnlichen Strassen verschaffen, weil dieselben nicht allein eine Ersparung an Geld, da alle Nebenkosten wegfallen, sondern auch an Zeit gewähren, indem die Last gleich aus dem Magazin an den Ort ihrer Bestimmung gebracht werden kann. Der nämliche Fall ist auch in gewisser Hinsicht bei den Reisenden zu beachten, doch ist es oft die Zeitersparung welche sie bestimmt bei den kleinsten Entfernungen die Eisenbahn den gewöhnlichen Strassen vorzuziehen. Daraus geht nun hervor, dass, wenn die Beförderung der Reisenden zuzunehmen aufhört, die Bahn ebenfalls aufhört den Reisenden solche Vortheile anzubieten, welche dieselbe vor jenen vorzüglicher macht, und wir wiederholen bloss noch, dass der Reisende oft grösstentheils die Eisenbahn der Zeitersparniss wegen vorzieht, und dass dieses sich keineswegs auf sehr kleine Distanzen erstreckt, da es sich sonst nicht der Mühe lohnen würde sich auf den Stationsplatz zu begeben und die Züge abzuwarten.

§. 4. Von den Mitteln die Waggons am vollständigsten zu benützen.

Die Art und Weise auf die vortheilhafteste Art die Waggons zu benützen ist der vierte Punkt, welchen wir unserer vorzüglichsten Aufmerksamkeit würdigen müssen, und es wird aus dieser Beachtung hervorgehen, dass die Verwaltung, wenn sie in ihrem Interesse von allen ihrem Materiale die beste Anwendung macht, alles aufbieten wird, den Verkehr zu vermehren, und alles zu entfernen, was auf eine übel einwirkende Art die für den Vortheil der Unternehmung bezeichneten Gränzen überschritte. In dieser Absicht wollen wir alles was wir in den vorhergehenden Paragraphen aufgeführt haben, nochmals in Kürze wiederholen und aus demselben zwei Hauptregeln entwickeln, welche folgende sind:

1. Die vollständige Ladung der Maschinen und Waggons zu begünstigen.

2. Die Beförderungen auf grosse Distanzen zu bevorzugen.

Diesen folgen noch zwei nachträgliche Regeln:

A. Die Waggons und Maschinen die möglichst grössten täglichen Fahrten verrichten zu lassen.

B. Und dieselben die möglichst kürzeste Zeit stationiren zu lassen.

Schluss.

Da wir jetzt unsere Aufgabe erfüllt haben, so wollen wir versuchen die unserem Werke zum Grunde gelegten Sätze, so wie die erhaltenen Resultate, ferner die Thatsachen und Daten die uns als Basis dienten noch einmal kurz zusammen zu fassen.

Zuerst haben wir gezeigt, dass die wirklichen Ausgaben der Eisenbahnen bisher nicht hinlänglich bekannt, nicht genug ergründet waren. Indem die Eisenbahn sich beim ersten Anblicke als ein ausserordentlich einfaches Werkzeug darstellte, zeigt sie doch bei näherer Untersuchung eine ungemeine Komplikation und eine bedeutende Vielseitigkeit in ihren Elementen. Ein tiefes Studium ihres Mechanismus, ihrer Arbeits- und Ausgabsbedingnisse, ist eben dadurch von Schwierigkeiten jeder Art umgeben, die man nur dann zu überschreiten im Stande ist, wenn man in einem eigens günstigen Verhältnisse zu denselben sich befindet.

Wir haben gezeigt, dass alles was man bis jetzt über deren Betriebsausgaben wusste, sich auf folgendes beschränkte.

Am Ende des Jahres summirt man die ausgegebenen Gelder, und die so erhaltene Summe dient nun zur Lösung aller Fragen. Handelt es sich darum die Ausgabe für den Betrieb eines Kurrent-Kilometers zu wissen, so theilt man die Ausgabssumme durch die ganze Anzahl von Kilometers welche die betriebene Bahn nachweist; handelt es sich um die Kosten eines Zuges, so theilt man die Ausgabssumme durch die Anzahl der verkehrten Züge; handelt es sich aber wieder um die Kosten einer Tonne, so dividirt man die Ausgabssumme durch die Anzahl verführter Tonnen Und dann sagt man kühn:

der Betrieb eines Kilometers Bahnstrecke kostet so viel,
ein Zug auf einen Kilometer Bahnstrecke kostet so viel,
eine, auf einen Kilometer beförderte Tonne Last kostet so viel.

Und man sieht nicht ein, dass, wenn auch ein Mal diese Ziffern richtig sind, sie wenigstens hundert Mal wieder falsch sein werden. Denn eine Bahn kann jährlich 10 oder 100,000 Züge befördern; eine Maschine kann 3 oder 30 Waggons zu ziehen haben; ein Waggon kann 100 Kilogramm aber auch 5 Tonnen Frachten, einen oder auch 30 Reisende führen. Und jedes Mal wenn eine von diesen Ziffern sich ändert, so ändert sich auch die Ausgabsziffer für einen Kilometer Bahnbetrieb, für eine Fahrt, für eine Tonne, für einen beförderten Reisenden.

Alle Daten sind also falsch, wenn man sie buchstäblich nimmt, und in hundert Fällen sind sie 99 Mal unanwendbar, wenn man sie wirklich als das nimmt was sie gelten.

Dem zu Folge haben wir gezeigt, dass man gar kein Mittel besitzt womit man die zahlreichen Fragen, welche bei dem Betriebe nothwendiger Weise entstehen, auf eine zuverlässige Weise zu lösen vermag, für welche Lösung es doch nothwendig wäre, nach diesen oder jenen besondern Daten die Ausgaben zu berechnen, welche diese oder jene Arbeit erfordern wird.

Nachdem wir nun so die Nützlichkeit und Nothwendigkeit eines tiefern Studiums der Betriebskosten dargethan haben, haben wir auch die Fehler des bisher beobachteten Verfahrens aufgesucht und die Methode gezeigt, welche allein zu sichern Resultaten zu führen im Stande ist.

Jede Arbeit bedingt einen Verbrauch, jeder Verbrauch eine Ausgabe; es besteht also eine nothwendige Beziehung zwischen Arbeit und Ausgabe; das Aufsuchen dieser Beziehung oder dieses Verhältnisses, die Kenntniss seines Gesetzes ist eben das Problem, das wir zu lösen haben.

Wir haben gezeigt, dass man bisher stillschweigend dieses Gesetz als bekannt und als, in allen Fällen gleichbedeutend ansah, dass man die Ausgabe als beständig der Arbeit angemessen betrachtet. Dieses angenommene Verhältniss ist fast immer falsch.

Dieses Verhältniss besteht nur da in Wirklichkeit, wenn die Arbeit einfach ist, wenn die Ausgabe unmittelbar und ausschliessend nur zur Hervorbringung des Endresultates verwendet wird.

Bei der komplizirten Arbeit wird ein Theil derselben zur Herbeischaffung der vorbereitenden Produktionsmittel verwendet und erst nachdem diese Vorbereitungsmittel bereitet sind, beginnt die Endarbeit. Die Ausgabe zur Hervorbringung dieser Mittel heisst: Allgemeine Kosten zum Erfolge. Da nun aber dieselben Vorbereitungsmittel zu einer unbestimmten Menge von definitiver Arbeit dienen können, so sieht man dass schon desshalb gar kein unmittelbares Verhältniss zwischen Gesammtausgabe und Arbeitserfolg Statt haben kann.

Demnach ist es klar, dass, wenn in einer komplizirten Arbeit man für einen besondern Fall die Gesammtausgabe mit dem Endresultate vergleicht, und man Eines durch das Andere theilend, sagt: Diese Einheit vom Endresultate kostet so viel, so erhält man bloss eine Ziffer, die nichts allgemeines bedeutet und welche keinen wirklichen Werth hat, als in dem besonderen Falle, welcher dieselben hervorbrachte.

Dieses unmittelbare Gegeneinanderhalten der Gesammtausgabe mit dem Endresultate, ist also ein unrichtiges Verfahren, und leitet den Forscher irre, weil er dabei die dazwischen tretenden Operationen übersieht, welche doch Statt haben mussten, ehe man zu dem Enderfolge gelangen konnte. Das einzig genaue Verfahren besteht darin, zuerst die Vorbereitungsmittel mit der Arbeit und mit der Ausgabe zu vergleichen, welche zur Herbeischaffung dieser Mittel gedient haben, so dass man sagen könne: die Vorbereitungsmittel kosten so viel. Die so gefundene Ziffer wird genau sein, wird nicht mehr mit den Umständen wechseln; wird unabhängig sein von dem besonderen Falle, aus welchem sie gezogen wurde, weil sie die bestimmte Beziehung zwischen einem Erfolge und einer verhältnissmässigen Ausgabe ausdrücken wird. Wenn man nun so das bestimmte Resultat erhalten hat: die vorbereitende Arbeitseinheit kostet so viel, dann ist nichts leichter, als in jedem besondern Falle die Vorbereitungskosten auf die definitive Arbeit zu vertheilen, sobald man die wechselnde Quantität definitiver Arbeit kennt, welche mit Hilfe jener vorbereitenden Arbeit erzeugt wurde.

Diess ist die genaue Berechnungsmethode, welche bei Eisenbahnen anzuwenden nöthig war; zu diesem Ende haben wir gesucht, worin bei denselben die definitive und worin die vorbereitende Arbeit bestünde.

Das Endresultat der Eisenbahn ist der Transport eines Gegenstandes von einem Orte zu einem andern; die Einheit dieser nutzbringenden Arbeit ist die Verführung einer Lasteinheit auf eine Entfernungseinheit, oder mit einem Worte die Verkehrseinheit.

Der vorbereitenden Mittel gibt es fünf an der Zahl:

1. Aufnahms- und Verladungsmittel. — Arbeitseinheit: Verladung der Lasteinheit.

2. Fuhrwerksmittel. — Arbeitseinheit: Verführung eines leeren Waggons auf einen Myriameter Bahnstrecke.

3. Zugsmittel. — Arbeitseinheit: Verführung eines unbelasteten Lokomotives auf einen Myriameter Bahnstrecke.

4. Bahnunterhaltungsmittel. — Arbeitseinheit: Unterhaltung eines Myriameters Bahnstrecke ohne Transport.

5. Verwaltungs- und Überwachungsmittel. — Arbeitseinheit: Besorgung des Dienstes auf einen Myriameter Bahnstrecke.

Diese fünf Vorbereitungsmittel sind ganz unabhängig vom Endresultate, d. h. sie können unverändert für eine unbeschränkt grössere oder kleinere Menge definitiver Arbeit angewendet werden.

So sind die Verladungskosten dieselben für die Lasteinheit, die eine Meile, so wie für die, welche 20 Meilen zu durchlaufen hat.

So sind die Transportskosten des als leer angenommenen Waggons, welche als allgemeine Kosten den Belastungskosten zugerechnet werden, beständig gleich, d. h., möge der Waggon mit 100 oder mit 5000 Kilogr. beladen sein; möge er 1 Reisenden oder deren 30 führen, so bleiben doch die Kosten, welche der Waggon als Waggon, selbst im leeren Zustande verursachen würde, immer gleich und hängen folglich nicht von der definitiven Arbeit der verführten Last ab.

Die Transportskosten der Maschine im unbelasteten Zustande sind wieder unveränderliche Kosten, welche keine unmittelbare Beziehung zur nutzbringenden Arbeit haben. Möge eine Maschine einen Waggon oder 30 Waggons ziehen, einen Reisenden oder 100 derselben fortbringen, die ihr eigenthümlichen Kosten, die Kosten, welche sie im unbelasteten Zustande verursachen würde, bleiben in allen Fällen dieselben, und werden folglich als allgemeine Kosten der nutzbringenden Arbeit zugerechnet.

Die Bahnunterhaltungskosten, ohne Transport betrachtet, sind ebenfalls feststehende Kosten, welche gar nicht in Beziehung zur nutzbringenden Arbeit stehen. Wie beträchtlich auch diese nutzbringende Arbeit ist, so werden doch die erwähnten Kosten, wie wir sie verstehen, nicht weniger gleichförmig fortbestehen.

Die Dienstesverwaltungskosten unterliegen ganz denselben Verhältnissen wie die Bahnunterhaltungskosten.

Das ganze Problem der Kostenberechnung zerfällt also in folgende zwei Untersuchungen:

1. Was kosten die fünf vorbereitenden Arbeiten?

2. Wie viel von den Kosten jeder dieser fünf vorbereitenden Arbeiten muss der wechselnden Quantität definitiver Arbeit zugerechnet werden?

Um die erste von obigen beiden Fragen zu lösen, forschten wir nach:

Was kostet die vorbereitende Arbeitseinheit:

1. der Verladung;
2. des Fuhrwerks;
3. des Zugs;
4. der Bahnerhaltung;
5. der Verwaltung und Überwachung.

Die Antworten auf diese fünf Fragen, müssen bestimmte Resultate geben, welche von jedem besondern Umstande unabhängig und auf alle

Fälle gleich anwendbar sind, und es wird leicht sein in jedem besonderen Falle, die Kosten der vorbereitenden Arbeit auf die definitive Arbeit zu vertheilen, weil man nun wissen wird, welche Menge definitiver Arbeit durch jede vorbereitende Arbeitseinheit möglich gemacht wurde.

Hierauf sind wir zur Ergründung obiger fünf Forschungen geschritten, und wir haben die Kosten unserer fünf vorbereitenden Arbeitseinheiten aufgesucht.

Zu diesem Ende mussten wir die aus der Erfahrung gezogenen Daten zu Rathe ziehen.

Wir haben als Vorlage den belgischen Eisenbahnbetrieb vom Jahre 1844 hiezu benützt.

Wir haben damit angefangen die beste Art zu suchen, wie man die Kosten selbst berechnen müsste, um sich so wenig als möglich den zahlreichen Irrungen auszusetzen, welche bei solcher Berechnung möglich wären.

Wir haben gezeigt, dass das Wort Kosten nicht immer eine genau bestimmte Bedeutung hat, dass man es sowohl auf den Verbrauch als auf den Ankauf, auf die Bestellung wie auf die Bezahlung anwenden kann, und dass, je nachdem man einen Gegenstand von dem einen oder von dem andern Gesichtspunkte aus betrachtet, er als Ausgabe figuriren kann oder nicht, obschon in jedem Falle er immer derselbe ist, und immer in derselben reellen Lage sich befindet.

Wir haben hierauf die Bedeutung des Wortes Kosten dahin berichtiget, dass wir für unseren Zweck es nur als Bezeichnung des verbrauchten Werthes verstehen, indem wir unter Werth sowohl das Material als die Handarbeit, sowohl die Verbrauchsgegenstände als die bleibenden Gegenstände, sowohl die durch Menschen als die durch Thiere geleistete Arbeit, mit einem Worte, alles was bezahlt wird, begreifen.

Nachdem diess einmal ordentlich erklärt und bestimmt war, handelten wir die Verfahrungsweise ab, welche bei Eisenbahnrechnungen zu befolgen ist.

Wir haben zuerst drei grosse Ausgabsklassen aufgestellt: 1. Verbrauchskosten, 2. Reparaturskosten und 3. Fabrikationskosten; indem wir aber dabei bemerkten, dass bloss die ersten beiden Klassen wirkliche Ausgaben sind, dass die letzte bloss ausdehnungsweise diesen Namen verdient, und dass selbst die zweite Klasse nicht wesentlich zum Bahnbetriebe gehört. Ja, wir haben sogar letztere beiden verschiedenen den Werkstätten zugeschrieben, die nicht wesentlich der Betriebsverwaltung untergeordnet sind.

Dann sind wir zu dem Resultate gekommen: 1. dass, was die Verbrauchskosten anbelangt, die Handarbeit immer schon im Augenblicke ihrer Anwendung als ausgegeben betrachtet werden muss; wo hingegen die Ausgaben für Material in dem Augenblicke dessen Verwendung verrechnet werden müssen, wenn es sich um Geräthschaften oder Werkzeuge handelt; und wenn es sich um feststehende Gegenstände handelt, so müssen deren Kosten verhältnissmässig zur Arbeit oder zur Zeit, die deren Abnützung verursacht haben, und zwar über die ganze Dauer dieser Arbeit oder dieser Zeit vertheilt werden; 2. dass, was die Unterhaltungs- und Reparaturskosten anbelangt, diese Ausgabe in dem Augenblicke selbst gerechnet werden muss, wo die Arbeit vor sich geht; 3. dass, was die Fabrikationskosten betrifft, man dieselben nur in so weit berücksichtigen dürfe als nöthig ist, um die Anschaffungskosten der erhaltenen Produkte zu bestimmen.

Endlich haben wir in der Absicht unsere Berechnungen zu vereinfachen, die verschiedenen Fabrikations- und Reparaturswerkstätten als ausser der Verwaltung stehend betrachtet, und sahen dieselben nur als Fabriken an, welche ihre Produkte um den Anschaffungspreis der Verwaltung überliefern.

Da wir endlich die Untersuchung der Ausgaben des Jahres 1844 in Angriff nahmen, haben wir uns folgende sechs Fragen vorgelegt:

1. Frage. — Welche ist die Rechnungslegung der Fabrikationswerkstätten der Verwaltung? Welcher ist der Anschaffungspreis ihrer Produkte?

2. Frage. — Welche sind die an Private bezahlten Summen für Wiederherstellung der materiellen Gegenstände?

3. Frage. — Welche ist die Rechnungslegung der Reparaturswerkstätten der Verwaltung?

4. Frage. — Welche sind die Besoldungen und Löhnungen, welche für den eigentlichen Betriebsdienst, die Reparaturs- und Erzeugungswerkstätten nicht mitgerechnet, ausgezahlt wurden?

5. Frage. — Welche sind, den Verbrauchslisten zufolge, die verbrauchten Quantitäten an Werkzeugen, Geräthschaften, Kanzleierfordernissen, die für denselben Dienst, die Werkstätten nicht mitgerechnet, verwendet wurden?

6. Frage. — Welche sind die Kosten der Abnützung und der allmäligen Zerstörung, sowohl des beweglichen als des unbeweglichen Materiales? Welche ist die Ursache dieser Abnützung, die Zeit oder die Arbeit? Welches Verhältniss besteht in beiden Fällen zwischen Ursache und Wirkung?

Diese Fragen sind zufolge offizieller Daten erörtert und unsern Lesern vorgelegt worden, und zwar: die Fabrikationskosten in den Tabellen 1 bis 3; die Reparaturskosten in den Tabellen 4 bis 32; die Verbrauchskosten in den Tabellen 33 bis 44, und endlich zugleich die Abnützungskosten in den schon berührten Tabellen 43 und 44.

Da die Natur und der Betrag dieser Kosten so erforscht waren, so mussten wir nun die Thatsachen nach einer andern Ordnung durchgehen und untersuchen, für welche Arbeitsmenge diese Kosten hingereicht hatten. Diess thaten wir, indem wir unsern Lesern die offiziellen Daten vorlegten, welche uns zur Basis gedient hatten; nämlich die Berechnung der Menge: 1. an Verladungsarbeit, 2. an Fuhrwerksarbeit, 3. an Zugsarbeit, 4. an Bahnerhaltungsarbeit, 5. an Verwaltungs- und Überwachungsarbeit, und 6. an definitiver Betriebsarbeit oder an erhaltenen Verkehrseinheiten. Die Resultate dieser verschiedenen Berechnungen sind in den Tabellen 45 bis 51 vorgelegt.

Diese Reihe von Nachforschungen gab uns die Zergliederung der Arbeit, indem uns die früheren Forschungen die Zergliederung der Kosten gegeben hatten. Beide Resultate mussten nun einander gegenüber gestellt und die Arbeit mit der Ausgabe verglichen werden. Diess geschah in der Tabelle 55, in welcher wir nach einander wieder alle Kosten durchgenommen haben, deren Betrag schon früher bestimmt und der betreffenden Arbeit gegenüber gestellt worden war.

So gelangten wir zur ausführlichen und genauen Lösung unserer fünf Fragen: Was die Arbeitseinheit der Verladung, des Fuhrwerks, des Zuges, der Bahnerhaltung und der Dienstesverwaltung und Überwachung kosteten.

Wir wussten überdiess, was, ohne Rücksicht auf die allgemeinen Kosten, von denen wir eben sprachen, jede Verkehrseinheit für besondere Kosten verursachte.

Wir konnten also die gesammten Kosten der Verkehrseinheit aufsuchen, d. h. die beiden grossen Operationen vornehmen, welche die Kostenfrage in sich fasst.

Wir haben geglaubt, bei dieser Gelegenheit, dem Leser die Grundsätze ins Gedächtniss zurückrufen zu müssen, welche wir schon im Anfange in Betreff des zwischen Arbeit und Ausgabe bestehenden Verhältnisses festgestellt hatten.

Bisher hatten wir ein analytisches Verfahren beobachtet, wir waren von den Ausgaben auf die Ursachen derselben zurückgegangen; die Beziehungen zwischen beiden waren sehr einfach, sie liessen sich auf ein einfaches Proportionalitäts-Verhältniss zurückführen, da jede Ausgabe stets mit der Ursache verglichen worden war, von welcher sie ausschliessend und unmittelbar veranlasst wurde.

Von da an mussten wir synthetisch verfahren, d. h. von den Ausgaben auf die Resultate übergehen, welche dieselben geleistet hatten, und diese Beziehungen waren komplizirter: das Proportionalitäts-Gesetz konnte nicht mehr genügen, weil es sich darum handelte Wirkung und Ursachen mit einander zu vergleichen, welche nicht in unmittelbarer und nothwendiger Beziehung zu einander standen.

Zwischen der Vorbereitungsarbeit und ihrer Ausgabe war die Beziehung einfach, die eine war der andern proporzionirt, man konnte mit Bestimmtheit sagen, was die Arbeit kostete.

Aber zwischen der definitiven Arbeit und der Vorbereitungsarbeit war die Beziehung unbestimmt, indem dieselben Produktionsmittel für eine unbeschränkte Menge von Resultaten dienen konnten, und die vorbereitende Arbeit, welche diese Produktionsmittel herbeigeschafft hatte, eine constante Grösse, ohne irgend einer bestimmten Beziehung zu den folgenden Resultaten war.

Wir haben also gezeigt, dass wenn man fragte, was die Verkehrseinheit kostete, es unmöglich war, eine allgemein giltige Antwort darauf zu geben; dass eine Verkehrseinheit, sobald man sie ohne Rücksicht auf die vorhergegangene Vorbereitungsarbeit betrachtete, beinahe gar nichts kostete, dass die Hervorbringung einer ergänzenden Verkehrseinheit, zu einem schon bestehenden Betriebe, für sich betrachtet nur eine unbedeutende Summe kostete, indem sie gar keine Vermehrung der Vorbereitungskosten erforderte; dass sie ein wenig mehr kostete, wenn sie in einer mehr oder weniger beträchtlichen Gruppe ähnlicher Einheiten mitbegriffen wurde, weil sie dann einen Zuwachs des einen oder des andern Zweiges dieser vorbereitenden Arbeit erforderte; und weil sie mit der Zunahme dieser Gruppe, und je mehr sie mit andern Arbeitszweigen in Beziehung trat, auch immer mehr kostete.

Die Kosten der Verkehrseinheit mussten also nach dem Verhältnisse wechseln, als man mehr oder weniger innige Beziehungen zwischen der Vorbereitungsarbeit und der definitiven Arbeit herstellte, d. h. je nachdem man die Verkehrseinheit isolirt betrachtete, was sie von jedem Produktions-Vorbereitungsmittel unabhängig machte, oder je nachdem man sie als in einer kleineren oder grösseren Menge von Einheiten mitbegriffen ansah, was sie mit

mehreren oder wenigeren Produktionsmitteln in Berührung brachte, oder endlich sie als integrirenden Theil aller verführten Frachten betrachtete, was sie dann mit der gesammten Vorbereitungsarbeit in gezwungene Beziehung brachte; überdiess mussten bei jeder dieser verschiedenen Anschauungsweisen, die Kosten noch in dem Verhältniss wechseln, als man die Betriebsmittel, nämlich die vorbereitende Verladungs-, Fuhrwerks-, Zugs-, Erhaltungs- und Verwaltungsarbeit, mehr oder weniger zu Nutzen zu bringen gewusst hatte.

Da wir uns nicht auf die vollständige Besprechung aller möglichen besondern Fälle einlassen konnten, so beschränkten wir uns darauf die Verkehrseinheit im allgemeinsten Falle zu betrachten, nämlich in jenem, wo diese Verkehrseinheit als integrirender Theil der gesammten Frachtentransporte zu nehmen ist. Selbst unter dieser Beschränkung blieb die Frage noch ganz unbestimmt, weil deren Lösung von der mehr oder weniger vollständigen Benützung der definitiven Produktionsmittel abhing. Als wir also die Frage aufwarfen was die Verkehrseinheit kostete, durften wir keineswegs hoffen eine genaue bestimmte Antwort darauf zu finden; denn was wir suchten war ja der Quotient einer Division, in welcher der Divisor und der Dividend veränderlich waren und keine bestimmte Beziehung unter sich hatten; nur in einem bestimmten Falle, wo sowohl Divisor als Dividend bestimmt und bekannt waren, konnten wir zu einer sichern Lösung gelangen.

Um unsere Begriffe zu fixiren, und die Frage doch dabei allgemein zu behandeln haben wir eine Verfahrungsweise eingeschlagen, welche uns die schicklichste schien, nämlich die, die Verkehrseinheit einer bestimmten Eisenbahn zu berechnen und hierauf zu untersuchen, welche Modifikationen diese Kosten von einer Eisenbahn zur andern, je nach der verschiedenen Benützung der Betriebsmittel erleiden würden.

Wir sind hiebei von dem Betriebe der belgischen Eisenbahnen im Jahre 1844 ausgegangen, und haben die Kosten gesucht, welche die Verkehrseinheit in diesem angenommenen Falle veranlasst hatte.

Wir hatten also eine schickliche Vertheilung der verschiedenen allgemeinen Kosten des belgischen Betriebes auf die gesammte nutzbringende Arbeit des Jahres 1844 vorzunehmen.

Hier war die erste Schwierigkeit folgende: Wenn die Eisenbahn nur eine Art von Gegenständen befördert hätte; so wäre diese Vertheilung durch eine blosse Division leicht zu bewerkstelligen gewesen; da aber die nutzbringende Arbeit verschiedener Art war, so konnten diese verschiedennamigen beförderten Grössen nicht addirt werden; wie sollte man da unter diese verschiedenen Arten definitiver Arbeit die Vorbereitungsarbeiten der Verwaltung, der Bahnerhaltung, des Zugs, wovon jede ohne Unterschied und ungetheilt auf die Hervorbringung der verschiedenen nutzbringenden Arbeiten angewendet worden waren, richtig vertheilen? Es war daher nöthig, irgend eine Assimilirungsweise, irgend ein gemeinschaftliches Mass für alle die verschiedenen Transportsgattungen aufzufinden.

Wir haben als gemeinschaftliches Mass für all diese verschiedenen Gegenstände den Waggon angenommen, welcher dieselben trägt. Auf diese Weise konnte die Vertheilung der allgemeinen Kosten unter die verschiedenen Arten nutzbringender Arbeit vollzogen werden, indem wir diese allgemeinen Kosten auf die Fahrten der Waggons vertheilten, und darauf

den Antheil dieser Kosten, der auf jeden Waggon entfiel, auf die Gegenstände vertheilten, mit welchen diese Waggons beladen waren.

Nach dieser Verfahrungsweise haben wir eine Tabelle gebildet, welche die Totalausgaben für die verschiedenen Verkehrseinheiten der belgischen Eisenbahnen im Jahre 1844 nach den verschiedenen Zweigen der Vorbereitungsarbeiten vertheilt, enthält.

Wir kannten also die Kosten der Verkehrseinheit in einem bestimmten Falle; es blieben uns noch die Abwechselungen zu untersuchen, welche diese Kosten von Fall zu Fall erleiden würden, je nach der verschiedenen Weise, wie die Vorbereitungsarbeit zu Nutzen gebracht werden konnte.

Diess haben wir mit der grössten Ausführlichkeit im sechzehnten Kapitel gethan, indem wir mittelst Formeln mit mehrern veränderlichen Grössen, und mittelst synoptischer Tabellen, die Reihe der verschiedenen Werthe darstellten, welche die Kosten jeder Verkehrseinheit, je nach der verschiedenen Benützung der Betriebsmittel, annehmen können.

Wir sind dabei nicht stehen geblieben; wir zeigten überdiess, welchen Grad relativen Einflusses jedes dieser Betriebsmittel auf die Kosten der Verkehrseinheit ausübten, indem wir dadurch bemerkbar machen wollten, welches unter diesen Mitteln, im Interesse eines guten Betriebes, am vortheilhaftesten anzuwenden wäre.

Diesem nach fanden wir, dass die erste und vorzüglichste Sorge der Betriebsverwaltung jene sein müsse, die Bahn bestmöglichst zu benützen, d. h. auf derselben den thätigsten Verkehr, die grösste Menge von Transporten zu erhalten.

Die zweite wichtige Sorge wäre, die Lokomotive schicklich zu Nutzen zu bringen, indem man sie die grösstmögliche Strecke befahren liesse, die geheizten Lokomotive die längsten täglichen Fahrten machen, und sie so kurze Zeit als möglich in den Stationen verweilen liesse.

Die dritte Bedingniss eines guten Betriebes wäre, die Verladungsarbeit möglichst vollständig zu benützen, indem man die verladenen Lasten die grösstmöglichen Strecken zurücklegen liesse; während doch bei den Reisenden erster Klasse diese Bedingniss wenig bedeutend ist.

Das vierte Erforderniss endlich wäre, die Waggons möglichst zu Nutzen zu bringen, so dass man sie die grösstmögliche Last tragen liesse.

Unsere Nachforschungen hatten uns also dahin gebracht, die Grundsätze, welche man zu befolgen hat, um auf die sparsamste und vortheilhafteste Weise irgend eine Eisenbahn zu betreiben, nach der Ordnung ihrer relativen Wichtigkeit, zu bestimmen.

Von da an konnten wir, streng genommen, unsere Aufgabe als vollständig gelöst, betrachten; allein wir wollten einen so wichtigen Gegenstand nicht verlassen, ohne zu suchen, wie man am besten dahin gelangen könnte, die aufgestellten Grundsätze eines guten Betriebes praktisch auszuführen und fruchtbar zu machen. Wir haben finden wollen, welche die Mittel wären, die Bahn, die Maschinen, die Verladungsarbeit, die Waggons am vollständigsten zu benützen. Wir haben diesem möglichst ausführlich nachgeforscht, und die allgemeinen Regeln angedeutet, welche von den Betriebsverwaltungen in dieser Rücksicht befolgt werden sollen. Diese Regeln können auf folgende zwei allgemeine Grundsätze zurückgeführt werden:

1. Durch einen Differential-Tarif, die vollständige Belastung der Waggons und Lokomotive zu begünstigen.

2. Durch einen nach Verhältniss der Transportsstrecken nach und nach abnehmenden Tarif, die Versendung auf weite Strecken der Art zu begünstigen, dass der Preis der Entfernungseinheit allmälig abnehme, je mehr die Transportsstrecke zunimmt.

Ausser diesen beiden Hauptregeln haben wir noch folgende zwei sekundäre Regeln hinzugefügt:

1 Die Waggons und Maschinen die grösstmöglichen täglichen Fahrten machen zu lassen.

2 Die Maschinen und Waggons die geringstmögliche Zeit stationiren zu lassen.

Wir hatten also das ganze Ineinandergreifen der Betriebsarbeiten, und die Gesammtheit der auf dieselbe Bezug habenden Kosten dargelegt; wir hatten sowohl die Arbeit als die Kosten in ihren geringsten Einzelnheiten zerlegt; wir hatten die verschiedenartigen Beziehungen, welche dieselben mit einander verbinden, und die in denselben waltenden Gesetze dargethan; wir hatten die Mittel dargethan, unter allen möglichen Umständen die Kosten jeder Arbeit zu berechnen; wir hatten auf die gründlichste Weise die Schlusskosten der nutzbringenden Arbeit verhandelt; wir hatten die Mittel gegeben, diese Kosten, welche alle andern in sich fassen, auf ihren geringstmöglichen Werth herabzusetzen; wir hatten die Regeln eines guten Betriebes begründet, und hatten also den Kursus eines vollständigen Handbuches über die Betriebskosten der Eisenbahnen glücklich vollendet.

Unsere Aufgabe ist also gänzlich gelöset; doch haben wir für nöthig erachtet, zum Schlusse noch einmal eine kurze Skizze unserer gesammten Arbeit übersichtsweise zu geben.

Auch dieses haben wir eben erfüllt.

Nun bleibt uns nichts mehr übrig, als zum letzten Male die besondere Aufmerksamkeit des Lesers auf den fruchtbarsten Grundsatz der aus unseren Nachforschungen und Berechnungen hervorging, zu lenken, nämlich die stufenweise Verminderung der Transportskosten nach Verhältniss der Zunahme der Beförderungsstrecke.

Dieser Grundsatz, welcher den auszeichnenden Karakter der Eisenbahn am klarsten bezeichnet, welche die scharfe Grenzlinie zwischen diesem neuen Beförderungsmittel und den alten Transportswegen markirt, welcher den Eisenbahnen ihre eigene, und so zu sagen, ausschliessende Rolle zuweist, kann nie genug angepriesen und empfohlen werden.

So lange dieser Grundsatz nicht überall eingesehen und in Anwendung gebracht wird, kann die Eisenbahn nur die Hälfte ihrer Bestimmung erreichen; sie wird dann zwar die Ortsveränderung der Menschen erleichtert und häufiger gemacht, und dabei die Zeitersparniss befördert haben, aber ihre Wirkung auf die Ortsveränderung und den häufigen Austausch der Dinge wird unbedeutend sein, weil sie nicht auf die Entfernung die unermessliche Ersparung wird gemacht haben, für die sie eigentlich, ihrer Natur nach, bestimmt ist.

Die Eisenbahn ist einer jener mächtigen Hebel, welche nach langen Zeiträumen die Vorsehung zuweilen den Händen des Menschen anvertraut, damit er sich dessen bediene, um wieder einen Schritt weiter zur gesell-

schaftlichen Vervollkommnung vorwärts zu machen; diese Entdeckung, wie wir es am Anfange dieses Werkes erwähnten, ist zu ihrer Zeit erschienen, um eine neue Ära der Eintracht und des Friedens zu verkünden und ins Leben zu rufen; um die Nationen mit einander in Verbindung zu bringen, und Gegenden, die bisher ihrer Abgeschiedenheit wegen beinahe im Stillstande waren, der allgemeinen Bewegung theilhaftig zu machen; doch kann die Eisenbahn dieses von der Vorsehung ihr bestimmte Ziel nur dann erreichen, wenn sie neue Beziehungen schafft, und den Kreis der schon bestehenden Verhältnisse erweitert.

Vorerst liegt also alles daran, dass sie in ihrem innigsten Räderwerke studiert werde, dass ihr spezieller Karakter erforscht, erkannt, erwiesen werde, und dass man genau wisse, wie viel, und welchen Antheil an dem gesammten geselligen Wirken ihr zugetheilt werden müsse.

Wir haben es versucht, einen Theil der Fragen, welche durch diese Nachforschungen angeregt wurden, zu beleuchten; allein was wir in dieser Richtung geleistet haben, ist sehr gering im Vergleiche zu dem, was noch zu leisten übrig bleibt.

Indem wir die Eisenbahn gleichsam selbst ausholten, ihr das Geheimniss ihrer Verfassung ablauschten, ihr innerstes Wesen zu erkennen suchten, haben wir erfahren, dass sie dasselbe kostbare Vorrecht besitzt, welches alle Industriezweige besitzen, deren grösste Auslagen in den allgemeinen Kosten bestehen. Wir wissen also, durch welche Mittel die Eisenbahn ihre höchste Wohlfahrtsstufe erreichen kann, wir wissen, welche Dienste die menschliche Gesellschaft von ihr erwarten und fordern darf.

Wenn aber die Erscheinung der Eisenbahnen ein weltgeschichtliches Ereigniss ist, wenn dieses neue Beförderungsmittel zu rechter Zeit auftauchte, um neue Bedürfnisse zu befriedigen, wenn sie sich durch Bande jeder Art an die Vergangenheit anknüpft, dürfen wir dann von den Eisenbahnen allein die Lösung des Räthsels seiner Zukunft verlangen? Sind nicht schon viele Elemente, die zur Lösung dieses Räthsels beitragen müssen, in der Geschichte der menschlichen Gesellschaft zerstreut, liegen sie nicht zum Theil schon in unsern Sitten, in unsern Begriffen, in unsern gegenwärtigen Verhältnissen?

Wir haben versucht einige der Neuerungen, welche die Eisenbahnen nothwendiger Weise in die gegenseitigen Verhältnisse der Völker einführen werden, anzudeuten. Wir haben gesagt, dass in dem folgerechten Fortschreiten der Menschheit die Einheit des Wirkens aus der Einheit der Institutionen entspringen müssen, so wie die Einheit der Institutionen aus der Einheit der Begriffe entstand; dass wir mit schnellen Schritten einer Ära nahen, welche die Freiheit des Handels und der Verträge ausrufen, und die Schranken abschaffen wird, welche jetzt noch den freien Verkehr der Völker in Fesseln legen. Die Eisenbahn ist die Vorbothin dieser neuen Ära, deren Anbruch sie beschleunigen wird.

Bedeutend würde man sich aber irren, wenn man glauben wollte, dass, gleich dem Zauberstabe der Feen, die Eisenbahnen plötzlich und unmittelbar die ganze Gestaltung der Dinge in der Welt umwandeln, uns mit neuen Beziehungen begaben, uns zur Annahme anderer Gewohnheiten zwingen werden. So wie jedes andere, grosse, gesellschaftliche Wirken, wird auch die Wirkung der Eisenbahn langsam, und beinahe unvermerkt sich äussern; da sie für Jahrhunderte gegründet, so wird sie auch nicht nach Jah-

ren rechnen, sie wird nicht rasch und plump die ökonomischen Verhältnisse umstürzen, auf welche das Gebäude unseres gesellschaftlichen Lebens gestützt; sie wird dieselbe bloss mildernd umgestalten. Die Eisenbahn bringt keineswegs eine Umwälzung mit sich, nein, sie liefert uns bloss ein Agens für regelmässige und stufenweise Entwicklung.

Sollte es denn nicht anziehend und nützlich zugleich sein, wäre es auch nur um die Ungläubigen zu überzeugen und den Ungeduldigen Stillschweigen aufzulegen, einen ruhigen Blick auf die Vergangenheit zu werfen, die Geschichte selbst zu befragen, um zu erfahren, unter welchen Bedingnissen die Wirkung der mächtigsten Hebel des Fortschrittes sich geäussert hat, von ihr zu hören, welche Hindernisse sie zu beseitigen hatten, welche Reihe von Jahren vergehen mussten, bis das durch sie besäete Feld seine Ernte lieferte?

Sollten denn nicht hohe Lehren aus der Geschichte unserer öffentlichen Arbeiten zu schöpfen sein? Wenn man z. B. dahin gelangte, zu erfahren, welchen Einfluss auf die gesellschaftliche Entwicklung die Entstehung der Heerstrassen (Militärwege), der befestigten Schlösser, der Kirchen, der Rathhäuser, der gepflasterten Strassen, der Kanäle u. s. w., auf die gesellschaftliche Entwicklung äusserten? Würde uns nicht diese Kenntniss der harmonischen Uebereinstimmung in der Vergangenheit, ein lebhaftes Licht bieten, zur Auffindung der Elemente, welche auch zur Begründung der zukünftigen Uebereinstimmung beitragen werden?

Heut zu Tage ist das Studium der Geschichte kein unnützes Forschen mehr, man verlangt von ihr keine eitle Befriedigung blosser Neugierde mehr, nein, man fordert Lehre und Unterricht. Die Aufeinanderfolge der königlichen Geschlechter, das Steigen und Sinken der fürstlichen Häuser, die Lebensgeschichte berühmter Personen, haben nicht mehr das Privilegium, uns ausschliessend zu beschäftigen. Was wir besonders und vor Allem kennen wollen, ist, die Geschichte der Menschheit, die Folgereihe der Ideen, die Umbildung der Institutionen, die Entwicklung der wechselseitigen Verhältnisse; für das Zeitalter, in welchem wir leben, erhalten die Menschen nur den Werth, welchen sie aus den Begebenheiten entlehnen, und wir haben endlich eingesehen, dass derjenige, welcher einen Gedanken aufzufinden und fruchtbringend zu machen wusste, oft auf das Schicksal unseres Geschlechtes einen wohlthätigeren Einfluss ausgeübt hat, als derjenige, welcher nur Königreiche zu erobern und zu bezwingen wusste.

In diesem Sinne studiert, ist die Geschichte nicht so sehr das Buch der Vergangenheit, als vielmehr das Buch der Zukunft; denn die moralische Welt gehorcht, so wie die physische Welt, ewigen und unwandelbaren Gesetzen. Nur muss man diese Gesetze aufzufinden und zu erklären wissen, und nur aus Thatsachen lassen sie sich ableiten.

Wenn uns also daran liegt, nicht unbewusst von dem Fatum einer blinden Zukunft entgegen getrieben zu werden; wenn uns daran liegt, zum Voraus die Bahn zu kennen, welche wir zu durchwandern haben; wenn wir die Begebenheiten vorhersehen, und die Hemmnisse schätzen lernen wollen, so müssen wir die Geschichte zur Lehrerin wählen; sie allein kann uns das Räthsel lösen helfen, welches die Dampfkraft dem geselligen Verbande in unserer Zeit vorgelegt hat.

Bemerkungen
über die Abnützung der Rails.

Um wie viel ist ein Rail, nach jeder Fahrt eines Lokomotives, eines Waggons, einer Lasttonne, abgenützt?

Wir haben diese Frage bereits im IX. Kapitel im Allgemeinen behandelt, allein da es nicht in unserem Plane lag, unsere Abhandlung durch mathematische Berechnungen zu unterbrechen, so waren wir genöthigt, bloss die Resultate anzuzeigen, welche diese Berechnungen uns geliefert hatten, ohne das dabei beobachtete Verfahren auseinander zu setzen, welches uns dieselben geliefert hat, und wir zogen es daher vor, am Ende des Buches, in einer besondern Anmerkung, dieser Berechnung ausführlich zu erwähnen.

Indessen, ehe wir uns daran machen, müssen wir uns doch über den Werth, den wir selbst derselben beilegen, erklären.

So oft es sich darum handelt, durch Erfahrung gelieferte Daten der Berechnung zu unterziehen, und aus beobachteten Thatsachen, das Gesetz aufzufinden, das dieselben bewirkte, so besteht die erste Schwierigkeit darin, genau die Ursachen zu bestimmen, welche auf die beobachteten Wirkungen Einfluss haben mochten; und doch ist diess vielleicht nicht einmal die grösste Schwierigkeit. Die zunächst darauf folgende Aufgabe ist jene, für die gefundenen Ursachen ein Mass, einen numerischen Werth festzusetzen, das heisst, ihre wechselseitige Einwirkung und Intensität genau zu bestimmen.

Meistens ist dieses genaue Bestimmen nicht ganz möglich. Was geschieht dann?

Wenn der Beobachter einer jener genauen und absoluten Geister ist, die weder Hypothesen noch beiläufige Berechnungen anerkennen wollen, wenn er alles verwirft, was keine streng mathematische Genauigkeit beurkundet, so wird er seine Berechnung aufgeben, und die Frage wird ewig unentschieden bleiben, wenn nicht ein weniger schwieriger Geist sich derselben annimmt.

Wenn hingegen der Forscher zu sehr geneigt ist, sich mit schwankenden Kenntnissen zu begnügen, wenn er zu wenig streng auf die Genauigkeit der gefundenen Ergebnisse sieht, so wird er die entdeckten Thatsachen seinem Systeme anpassen, und seine Erfahrungen verdrehen und wenden, um sie in den Rahmen seiner vorgefassten Theorie einzuzwängen. Um e i n e n Schritt wird wohl die Frage von der Stelle gerückt sein, aber dieser Schritt wird sie eher zurück als vorwärts gebracht haben.

Mitten zwischen diesen beiden Klippen muss man sich eine Bahn brechen; man muss vor Allem die Genauigkeit der gemachten Erfahrungen nicht antasten, und offenherzig genug sein, die Hypothesen nur als blosse Hypothesen gelten zu lassen. Wollte man aber, wenn einmal diese Vorsichtsmassregel getroffen ist, keine Theorie wagen, so lange sie nicht vollständig und bis in ihren geringsten Einzelnheiten untadelhaft wäre, so würde man wie jener Gläubiger handeln, der von seinem Schuldner die Rückzahlung von zehntausend Franks desshalb nicht annehmen wollte, weil noch ein Paar Centimen von der vollständigen Summe abgingen. Wir sollen benützen, was uns die Natur von ihren Geheimnissen entdecken lässt, und nicht trotzig die Augen darum verschliessen, weil sie nicht sogleich ganz den Schleier lüftet.

Diess ist die Denkungsweise, die uns bei folgenden Berechnungen geleitet hat; wir haben manchmal zu Hypothesen unsere Zuflucht nehmen müssen, und oft sind wir desshalb im Begriff gewesen, unsere Nachforschungen aufzugeben; aber immer haben wir uns wieder daran erinnert, dass diese Hypothesen doch nur unsere Annäherung etwas weniger genau machen könnten, ohne uns jedoch gar zu weit von einem nützlichen Endresultate entfernen zu können; so haben wir ohne Furcht für die hinlängliche Annäherung des Endresultates, die ängstliche Genauigkeit der Hilfsmittel aufgeopfert.

Nachdem wir uns so in Betreff der folgenden Berechnungen verwahrt haben, wollen wir nun ans Werk schreiten.

Folgendes ist das allgemeine Verfahren, das wir beobachten wollen. Zuvörderst werden wir die Kräfte zu entdecken suchen, welche auf die Abnützung der Rails einwirken. Hierauf werden wir Beispiele der Abnützung anführen, die wir bei verschiedenen Rails während einer bestimmten Zeit und unter bestimmten Einwirkungen beobachtet haben. Die Vergleichung der beobachteten Abnützung und der dieselbe bewirkenden Kräfte wird uns die gesuchte Antwort auf die obschwebende Frage liefern.

Die Ursachen, die auf Abnützung der Schienen wirken, sind einerseits die Thätigkeit der Maschinen, andererseits die Thätigkeit der Waggons. Wir wollen diese beiden Thätigkeiten einzeln betrachten.

Beginnen wir mit den Maschinen.

Die Hervorbringung der Bewegung in den Lokomotiven, wie einfach sie auch scheine, veranlasst doch mehrere Phänomene, von welchen es ziemlich schwer ist, sich gleich beim ersten Anblicke genaue Rechenschaft zu geben.

Die Kraftentwicklung geschieht im Zylinder; der Dampf darin wirkt bald vor bald hinter dem Kolben. Es ist leicht begreiflich, dass, wenn der Dampf den Kolben vorwärts treibt, und dieser seine Bewegung der Axe der bewegenden Räder mittheilt, die Maschine ebenfalls vorwärts gehen muss; aber wie geschieht es, dass, wenn der Dampf den Kolben rückwärts treibt, die Axe der wirkenden Räder dennoch nach vorwärts sich bewegt?

Dieser anscheinende Widerspruch entsteht daher, dass man gewöhnlich bei der Anwendung des Wortes K r a f t die Hälfte des Begriffes vergisst, den es in sich fasst. Eine Kraft ist niemals einfach. Was immer für eine Thätigkeit sie auch habe, sie ist immer doppelt; sie ist immer von einer entgegen wirkenden, gleich intensiven Thätigkeit begleitet, welche man Reaktion oder Rückwirkung nennt.

In dem vorliegenden Falle drückt der in dem Zylinder eingeschlossene Dampf einerseits auf den Kolben, aber zugleich mit gleicher Kraft und in ganz entgegengesetzter Richtung auf den Boden des Zylinders. Es folgt daraus, dass, sobald der Dampf so angebracht ist, dass er den Kolben vorwärts drückt, er zugleich und mit derselben Kraft den Boden des Zylinders, und folglich die ganze Maschine rückwärts drückt; dieser doppelte, gleichkräftige und gerade entgegengesetzt wirkende, vermittelst des Mechanismus sich kombinirende Druck, theilt der Maschine einen vorwärts wirkenden Stoss mit; ebenso, wenn der Dampf sich vor dem Kolben befindet und ihn rückwärts treibt, drückt er den rückwärtigen Boden des Zylinders, und folglich die ganze Maschine vorwärts. Eine neue Kombination hat statt, und deren Wirkung ist wieder die Vorwärtsbewegung der Maschine. Es wirken also wechselweise, erstlich der vorwärts getriebene Kolben, indem der Zylinder als Stützpunkt dient, und zweitens der vorwärts getriebene Zylinder, während wieder der Kolben zum Stützpunkte dient.

Wir wollen nun die verschiedenen Kräfte zergliedern, welche auf die Maschine wirken, und durch sie in Thätigkeit gesetzt werden. Auf diese Weise werden wir dahin gelangen, die Fragen zu lösen, die wir im IX. Kapitel bloss angezeigt haben; wir werden so den Widerstand der Maschine, welcher durch die Thätigkeit der bewegenden Räder auf die Schienen zurückwirkt, bestimmen können, und wir werden einen deutlichen Beweis des oben schon ausgesprochenen Grundsatzes erhalten, dass jeder Widerstand der gezogenen Last, die von den bewegenden Rädern auf die Rails ausgeübte tangirende Kraftäusserung, um eine ihrer eigenen Intensität gleiche Grösse, vermehrt.

Ehe wir weiter gehen, müssen wir bemerken, dass es in der Maschine Theile gibt, welche keine andere als die fortbringende Bewegung haben, die dem ganzen Zuge gemein ist; während andere Theile, die Räder, die Schubfächer, die Kolben u. s. w. ausser dieser gemeinschaftlichen fortbringenden Bewegung auch noch besondere Bewegungen haben, die von jener unabhängig sind. Diese letzteren Bestandtheile sind daher als beweglich anzusehen in Rücksicht auf die andern, welche keine solche eigene Bewegung haben; auch werden wir diese zusammengenommen das fixe System, und die andern zusammen das mobile System in der Maschine nennen.

Dieses einmal festgesetzt, müssen wir bemerken, dass in den Kräften, von welchen wir eben gesprochen haben, und welche in dem Innern der Maschine sich entwickeln, Wir-

kung und Gegenwirkung sich immer trennen, so dass die eine dem mobilen Systeme, und die andere dem fixen Systeme der Maschine angehört; dass übrigens diese beiden, durch die nämliche Kraft hervorgebrachten Wirkungen ganz in der nämlichen Richtung, obwohl auf entgegengesetzter Weise thätig sind. Sie müssten sogar nothwendiger Weise sich wechselseitig zerstören, wenn sie nicht, wie wir es eben gesagt haben, an respektiv verschiedenen Theilen der Maschine angebracht wären, welche übereinstimmende Bewegungen annehmen können.

Diese Bemerkung betrifft nicht nur die oben angezeigten Kräfte, sondern alle jene, welche in der Maschine selbst ihren Ursprung nehmen, ohne dass äussere Körper auf dieselben einwirken, geben Stoff zu ähnlicher Betrachtung; immer sind diese Kräfte doppelt, theils negativ, theils positiv, und auf verschiedene Theile der Maschine angewendet. Wir wollen diess mit kurzen Worten darthun.

Die inneren Kräfte der Maschine, welche sich ohne der Hilfe äusserer Körper entwickeln, sind der Druck und die Reibung. Im Allgemeinen, wenn irgend zwei Theile der Maschine, welche verschiedene Bewegung haben, sich berühren, so entwickeln sich an dem Berührungspunkte zwei Kräfte: ein, den berührenden Oberflächen normaler Druck, und eine diese Oberflächen tangirende Reibung. Jeder Druck wird von einem Gegendrucke begleitet, der ihm gleich an Stärke und gerade entgegenwirkend ist; wir haben davon bereits hier oben ein Beispiel angegeben, in der Bewegung der Kolbenstange. Ebenso wird jede Reibung von einer gleich starken und gerade entgegengesetzten Kraft begleitet, wovon wir an der Bewegung des Kolbens in dem Zylinder ein Beispiel geben wollen.

Der Umkreis des Kolbens reibt sich an der innern Wand des Zylinders; diese Reibung erzeugt eine verzögernde Kraft auf den Kolben. An jedem Punkte des Kolbens, wo eine solche Berührung statt hat, entwickelt sich eine Kraft, die auf diesen Punkt in einer der Bewegung entgegengesetzten Richtung wirkt. Wogegen der Punkt des Zylinders, welcher der Berührung unterworfen ist, eben so viel Bewegungskraft absorbirt, als die Reibung dem Kolben entzog; das heisst, dass er durch eine genau gleiche, aber der Reibungskraft, welche der Kolben auf ihn wirken liess, entgegengerichtete Kraft, in der Richtung der Kolbenbewegung fortgedrängt wird.

Eben so verhält es sich mit jedem der Punkte, an welchem eine Reibung statt hat, welch immer auch übrigens die Richtung der Bewegung sei.

Demzufolge gehen in der Reibung, die eine tangirende Kraft ist, so wie in dem Drucke, der eine normale Kraft, ist, die inneren Kräfte der Maschine immer paarweise; so dass für jede, auf was immer für einen Theil des Mechanismus angebrachte Wirkung, eine gleich starke und gerade entgegengesetzte Rückwirkung besteht, welche an einem andern Theile der Maschine angebracht ist.

Jene Wirkungen, welche durch äussere Körper auf das Lokomotiv ausgeübt werden, verhalten sich nicht eben so. Gewiss ist es, dass in diesem Falle, wie in allen andern, die Wirkung immer von einer ihr gleichen Rückwirkung begleitet ist. Allein, in diesem Falle, wenn die eine dieser beiden Kräfte an der Maschine angebracht ist, so muss die andere an dem äusseren Gegenstande angebracht sein; so dass in diesem Falle die Maschine, anstatt zu gleicher Zeit die doppelte Wirkung des positiven und negativen Elementes der entwickelten Kraft zu erleiden; anstatt, so zu sagen, in sich selbst die Gesammtheit dieser Kraft zu konzentriren, wie es im vorigen Falle geschieht, sie nur eine einfache Wirkung erleiden wird, und nur einem dieser beiden Kraftelemente unterworfen ist, indem das andere Kraftelement von dem äusseren Körper absorbirt wird, mit welchem die Maschine in Berührung steht.

Wir müssen einen wesentlichen Unterschied zwischen den äusseren und inneren Kräften finden, welche auf die Maschine einwirken: die einen sind einfach, die anderen sind immer doppelt. Diese letzteren sind sehr zahlreich und sehr komplizirt; es wäre eine langwierige und mühselige Arbeit, sie zu erforschen und sie in ihren verschiedenen Kombinationen und durch alle Umwandlungen zu verfolgen, welche sie erleiden, ehe sie der bewegenden Kraft mitgetheilt werden, die sie überwinden soll; wir werden später sehen, dass die ausführliche Kenntniss dieser Kräfte eben nicht nöthig ist für unsern Zweck: die Auffindung der Intensität der, durch die bewegenden Räder, auf die Schienen ausgeübten tangirenden Kraft. Übrigens kann man in den meisten Fällen dieser ausführlichen Kenntniss entbehren, weil man sich damit begnügt, für jede Reibung die Kraft zu messen, welche sie absorbirt,

und weil diese Berechnung unmittelbar geschehen kann, ohne dass man nöthig habe, die Kräfte in allen ihren verschiedenen Übergängen zu verfolgen.

Wir werden uns für den gegenwärtigen Fall begnügen, die äusseren Kräfte, welche auf das Lokomotiv wirken, zu erforschen und zu bestimmen.

Die äusseren Körper, welche auf das Lokomotiv wirken, sind: die Schienen oder Rails, und die angehängten Waggons durch Berührung; die umgebende Luft durch Trägheit oder Stoss; die Masse der Erdkugel, durch ihre Anziehungskraft.

Die Anziehungskraft der Erde erzeugt die Schwere des Lokomotives. Wenn wir die Schwerkraft für die Einheit der Masse g, und die Masse des Lokomotives M nennen, so erhalten wir g M als Ausdruck der Schwere des Lokomotives. Diese Kraft vertheilt sich senkrecht auf die Ebene, und parallel zur Ebene der Bahn; wir wollen diese beiden Theilkräfte P M und G M nennen, indem P und G als die beiden Bestandtheile der Kraft g angenommen sind. Die Kraft P M wirkt senkrecht auf die Richtung der Bewegung der Maschine; die Kraft G M wirkt in der entgegengesetzten Richtung derselben Bewegung.

Der Widerstand der Luft ist eine Kraft, welche verzögernd auf die Richtung der Bewegung wirkt; wir wollen sie V nennen.

Der Widerstand des Zuges ist eine verzögernde Kraft, welche durch Vermittlung der Kette, die das Lokomotiv mit dem Tender verbindet, auf die Maschine wirkt. Dieser Widerstand bildet sich aus verschiedenen andern Kräften:

1. Aus der Reibung der Waggons. Diese Reibung steht im Verhältnisse zur Masse des Zuges, und kann durch F M' dargestellt werden, wenn M' die Masse des Zuges ist, und wenn F die Reibung durch Einheit der Masse ist.

2. Aus der parallel zur Ebene der Bahn zersetzten Schwere des Zuges. Diese Kraft wird, nach oben angeführten Bemerkungen, das Produkt G M' zum Werthe haben.

3. Aus dem Widerstande der Luft gegen den Zug. Wir wollen diese Kraft V' nennen.

Der Totalwiderstand des Zuges wird also die Summe F M' + G M' + V' zum Werthe haben. Diese ganze Kraft wirkt auf die Maschine in entgegengesetzter Richtung der Bewegung.

Die Wirkung der Schienen auf die Räder der Maschine gibt mehreren verschiedenen Kräften Spielraum. Erstlich wird augenscheinlich, an jedem Berührungspunkte der Schienen und der Räder, ein Druck von Seiten der Räder auf die Schienen, und folglich auch ein Gegendruck von Seiten der Schienen auf die Räder ausgeübt. Druck und Gegendruck sind aber den berührenden Oberflächen normal und folglich parallel unter sich; sie können also durch ihr gemeinschaftliches Resultat ersetzt werden, welches gleich sein wird ihrer Summe, die wir T nennen wollen. Diese Kraft wirkt senkrecht auf die Richtung der Bewegung, und von unten nach oben.

Ausser dem normalen Drucke gibt es noch an jedem Berührungspunkte eine tangirende Wirkung, mit welcher wir uns beschäftigen wollen. Wir haben schon zuvor gesagt, dass die bewegenden Räder an den Berührungspunkten ein tangirendes Bestreben von vor- nach rückwärts äussern. Die Rückwirkung der Rails auf die Räder muss eine diesem Bestreben gleiche Kraft in entgegengesetzter Richtung, nämlich von rück- nach vorwärts sein, die ebenfalls tangirend zum Rade sich verhält. Wir werden diese Kraft N nennen.

Die Stützräder des Lokomotives erleiden ebenfalls eine tangirende Kraftäusserung von Seiten der Schienen, aber sie ist von vor- nach rückwärts gerichtet, und ganz analog mit jener, von welcher wir im IX. Kapitel gehandelt haben, da wir von den gewöhnlichen Waggonrädern sprachen; wir werden später Gelegenheit haben, für letztere Räder diese Wirkung mit strenger Genauigkeit zu bestimmen. Für den Augenblick wollen wir uns begnügen, in wenig Worten und in Bezug auf die Stützräder der Maschine dasjenige zu wiederholen, was wir schon von den Waggonrädern gesagt haben.

Die Stützräder, welche ihrer Bestimmung nach, den gewöhnlichen Waggonrädern gleichen, erleiden in ihrer drehenden Bewegung einen gewissen Widerstand durch die Reibung der Axenspindel. Diese Reibung strebt, die Umdrehung der Räder zu verhindern, und folglich die Räder auf den Schienen nur fortgleiten zu lassen, und wenn letztere auf die Räder gar keine Wirkung in der Richtung der Bewegung hätten, so würde jenes Fortgleiten auch wirklich ohne Umdrehung statt haben. Aber die Schienen setzen ihrerseits diesem Fortgleiten einen Widerstand entgegen, welcher auf die Umdrehung derselben hinwirkt, und bei gewöhnlichen Umständen siegt dieser Widerstand über die Reibung der Axe, die sich der

Umdrehung widersetzt. Es folgt daraus, dass die Umdrehung Statt hat, dass es aber nur durch die tangirende Wirkung geschieht, welche die Rails auf den Umfang der Räder ausüben, dass diese die Reibung der Axe überwinden. Dieses tangirende Streben richtet sich nach den Schienen, aber der Bewegung der Maschine entgegengesetzt; es wiederholt sich bei jedem Stützrade, und kann jedesmal durch eine gewisse Kraft dargestellt werden; das Resultat dieser verschiedenen Kräfte, die unter sich parallel sind, wird ihrer Summe gleich sein, die wir durch Q ausdrücken wollen.

Endlich erzeugt die Berührung der Räder der Maschine mit den Rails eine dritte Wirkung, deren Natur und Elemente man nicht genau kennt, und von welcher man sich begnügt, die Wirkungen darzuthun: diess ist jene Reibung, die man allgemein unter dem Namen einer Reibung zweiter Art oder rollenden Reibung bezeichnet. Diese Wirkung entwickelt sich in der That nur zwischen den Punkten, die mit einander bloss in Berührung stehen, und welche, ohne zu gleiten, über einander wegrollend, dem Anscheine nach nur einem normalen Drucke ausgesetzt sind, ohne dass diese Punkte zu einander, irgend eine tangirende Verrückung erlitten; und doch hat sie als Wirkung einen Widerstand, der dahin strebt, die Bewegung in tangirender Richtung zu verzögern, und man kann sie daher füglich als eine, der Bewegungsrichtung entgegenwirkende Kraft darstellen.

Also bemerkt man in der drehenden Bewegung des Rades auf der Schiene, ohne Rücksicht auf das scheinbare Fortgleiten, einen Widerstand, welcher sich aus der allmähligen Berührung der verschiedenen Umfangspunkte des Rades mit jenen der Rails entwickelt.

Dieser Widerstand ist augenscheinlich nur das Resultat einer grossen Anzahl anderer elementarischen Widerstände, welche alle mit sehr verschiedener Kraft und in sehr verschiedenen Richtungen, jedoch eher normal als tangirend wirken. Ihre vereinigte Wirkung jedoch ist die, die fortschreitende Bewegung des Rades zu verzögern, das heisst, auf dieses Rad in einer, der Bewegung entgegengesetzten Richtung zu wirken. Aus diesem Grunde kann man, ohne sich um die genaue Kenntniss dieser Elementar-Widerstände zu kümmern, sich damit begnügen, sie durch eine Kraft zu ersetzen, deren Wirkungen die vereinigte Wirkung der Elementar-Reibungen darstellen können. Das heisst, man kann sich die rollende Reibung als eine Kraft vorstellen, welche auf den Berührungspunkt des Rades und der Schiene in einer, der Bewegung der Maschine entgegengesetzten Richtung wirkt. Eine solche Kraft wirkt auf jedes Rad der Maschine. Wir wollen R das Resultat derjenigen nennen, welche auf die bewegenden Räder wirken, und R' das Resultat derjenigen, welche auf die Stützräder wirken.

Wenn wir jetzt alle äusseren Kräfte, welche auf die Maschine wirken, rekapituliren, und zugleich sie nach ihrer Richtung klassifiziren, so werden wir folgendes finden:

Senkrecht auf die Richtung der Bewegung wirkende Kräfte: P M von oben nach unten wirkend, und T von unten nach oben wirkend.

Kräfte, welche in der Bewegungsrichtung wirken: N zu Gunsten der Bewegung wirkend; G M, V, G M', + F M' + V', R, R' und Q, die der Bewegung entgegen wirken.

Ausser diesen äusseren Kräften gibt es noch eine grosse Anzahl innerer Kräfte: allein diese, wie wir es oben gesehen haben, gehen immer paarweise, so dass jede Kraft von einer andern gleich starken und gerade entgegenwirkenden Kraft begleitet ist.

Dieses einmal festgesetzt, weiss man, dass in jedem materiellen Systeme, das der Wirkung mehrerer Kräfte ausgesetzt ist, man voraussetzen könne, dass alle diese Kräfte parallel mit ihrer Richtung fortgeführt werden, so dass sie auf den Schwerpunkt des ganzen Systems einwirkend sind, und dass die Bewegung, welche dieser Schwerpunkt wirklich annimmt, genau so ist, als wenn die ganze Masse des Systems in demselben sich vereinigt befände, und als ob alle Kräfte dahin versetzt worden wären, wie wir es eben gesagt haben. Wir wollen diese Voraussetzung auf das gegenwärtige Beispiel anwenden. Der Schwerpunkt des Lokomotives wird also senkrecht auf die Richtung der Bewegung durch eine von oben nach unten wirkende Kraft $P M - T$ bedingt sein; in der Richtung der Bewegung durch eine Kraft $N - G M - G M' - V - V' - F M' - R - R' - Q$; endlich in verschiedenen, nicht bestimmten Richtungen, durch eine grosse Anzahl innerer Kräfte, deren jede von einer gleichen und gerade entgegengesetzten Kraft begleitet wird. Da, voraussetzlich, alle diese Kräfte auf den Schwerpunkt wirken, so müssen alle inneren Kräfte sich selbst aufheben, und können folglich unterdrückt werden. Es wird daher die Bewegung des Schwerpunktes

nur mittelst der beiden Kräfte $PM - T$ und $N - GM - GM' - V - V' - FM' - R - R' - Q$, wovon die eine senkrecht und die andere parallel auf die wirkliche Bewegung dieses Schwerpunktes gerichtet ist, Statt haben können. Da die Bewegung in der Richtung der zweiten dieser beiden Kräfte wirklich vor sich geht, so muss die erste derselben Null gleich sein. Wir haben also:

$$PM - T = 0, \text{ oder } PM = T.$$

Man schliesst daraus, dass der normale Druck, den die Schienen auf die Maschine, oder die Maschine auf die Schienen ausübt, gleich ist dem auf der Ebene der Bahn vertheilten Gewichte der Maschine; eine Folgerung, die man leicht voraussehen konnte.

Nun bleibt uns nur noch die der Bewegung parallel wirkende Kraft. Indem wir den Schwerpunkt der Maschine dieser Kraft unterworfen dachten, haben wir alle Wirkungen berücksichtiget, welche auf die Maschine ausgeübt werden, und diese parallele Kraft muss also als eine isolirte und vollkommen unabhängige Kraft betrachtet werden. Nun können aber drei Fälle Statt haben: entweder wird die Maschine ihre gleichförmige Bewegung erreicht haben, und ihre Bewegung wird konstant geworden sein: dann wird das Resultat aus all diesen bewegenden und widerstehenden Kräften, die auf dieselbe wirken, gleich Null sein müssen, weil sonst jeder neue Impuls die Schnelligkeit beschleunigen würde, was der Hypothese widerstreitet; oder die Maschine befindet sich in der Periode ihrer zunehmenden Geschwindigkeit, und die Bewegung wird beschleunigt: in diesem Falle muss das Resultat der Kräfte einen positiven Werth haben, und in der Richtung der Bewegung wirken; oder endlich, verzögert die Maschine ihre Bewegung und ihre Geschwindigkeit nimmt ab: alsdann muss sie in einer, der Bewegung entgegengesetzten Richtung, oder mit andern Worten, sie muss negativ sein.

Im zweiten Falle sei $L\,dt$ das Mass, um welches die Maschine in dem unendlich kleinen Zeitraume dt ihre Geschwindigkeit vermehrt, so wird die beschleunigende Kraft, welche zur Hervorbringung dieser Geschwindigkeits-Zunahme nöthig ist, gleich L sein, und da Maschine und Wagenzug dieselbe Bewegung haben, so muss die gesammte Bewegungskraft, welche die besprochene Beschleunigung hervorzubringen im Stande ist, gleich sein dem Produkte $L\,(M + M')$, indem M und M' die respektiven Massen der Maschine und des angehängten Waggonzuges vorstellen. Es folgt daraus, dass das Resultat der Kräfte, welche auf die Maschine wirken, wird gleich sein müssen dem Produkte $L\,(M + M')$, d. h. dass man die Gleichung haben wird:

$$N - GM - GM' - V - V' - FM' - R - R' - Q = L\,(M + M').$$

Es ist leicht begreiflich, dass dieselbe Gleichung auf alle drei oben angegebenen Fälle anwendbar ist, wofern man nur, nach Umständen, einen verschiedenen Werth für L annimmt, indem $L = o$ ist, wenn die Bewegung gleichförmig ist, wohingegen L eine positive Grösse ist, sobald eine zunehmende Bewegung Statt hat; und endlich L einen negativen Werth hat, wenn die Bewegung abnimmt.

Aus der obigen Gleichung findet man für N folgenden Werth:

$$N = G\,(M + M') + (V + V') + FM' + R + R' + Q + L\,(M + M')$$

Untersuchen wir diesen Werth.

Das erste Glied N ist die tangirende Wirkung, welche die Schienen auf die bewegenden Räder ausüben. Diese Wirkung ist ganz derjenigen gleich, welche die Räder auf die Schienen ausüben, d. h. sie ist gleich dem tangirenden Streben, welches die bewegenden Räder nach vor- und rückwärts äussern, nur dass dafür hier eine andere Bezeichnung Statt hat. Der Werth, den wir also für N gefunden haben, gibt folglich die vollkommene Lösung der vorliegenden Frage, welche die Bestimmung der Intensität dieser tangirenden Wirkung zum Zwecke hat.

Wir wollen die Elemente, aus welchen diese Wirkung hervorgeht, einzeln betrachten.

Der erste Ausdruck $G\,(M + M')$ stellt die Schwere des ganzen Zuges vor, welche parallel auf die Ebene der Bahn sich vertheilt; der zweite $(V + V')$ stellt den Widerstand der Luft auf den ganzen Zug vor; der Ausdruck FM' bezeichnet die Reibung der angehängten Waggons; R ist die rollende Reibung der bewegenden Räder.

Die beiden folgenden Ausdrücke $R' + Q$ geben Stoff zu einer wichtigen Bemerkung. R' ist die rollende Reibung der Stützräder der Maschine. Q ist die tangirende Thätigkeit, welche die Schienen auf den Umfang derselben ausüben, eine Thätigkeit, vermöge welcher

diese sich drehen, und die Reibung der Axenspindeln überwinden. Damit aber Q fähig sei, diese Axenreibung zu überwinden, muss diese Reibung sich zu dieser Kraft Q so verhalten, wie der Durchmesser der Räder zu dem Durchmesser der Axenspindeln. Nun aber ist dieses Verhältniss genau gleich demjenigen, welches zwischen der Reibung der Axenspindeln und dem Widerstande besteht, den diese Reibung der Bewegung entgegensetzt. Es folgt daraus, dass diese Kraft Q gleich ist diesem Widerstande; und die Summe R' + Q stellt also die vereinigten Widerstände vor, welche aus der rollenden Reibung der Räder und der gleitenden Reibung der Axenspindeln hervorgehen. Man erkennt hier eine Analogie zwischen dem Ausdrucke FM', dem Widerstand der angehängten Waggons und dem Ausdrucke R' + Q; der Ausdruck FM' ist zusammengesetzt sowohl aus den rollenden Reibungen der Waggonräder, als auch aus den gleitenden Reibungen der Axen dieser Waggons; wir haben vorausgesetzt, dass diese beiden vereinigten Reibungen dem Werthe F als Einheit der Masse gleich wären, und folglich den Widerstand FM' auf die Masse der angehängten Waggons M' ausüben. Wenn wir von derselben Basis in Betreff der Reibung der Stützräder der Maschine ausgehen, so finden wir, dass wir ebenso die Summe R' + Q, welche diese Reibungen vorstellt, durch das Produkt F multiplizirt mit der Masse, welche auf diese Stützräder drückt und die Reibungen R' und Q derselben Räder veranlasst, ersetzen können. Wenn m diese Masse ist, welche ein aliquoter Theil der Lokomotivmasse M ist, so erhält man:

$$R' + Q = Fm.$$

Obige Gleichung wird alsdann lauten:

$$N = G\,(M + M') + (V + V') + F\,(M' + m) + R + L\,(M + M').$$

Der letzte Ausdruck L (M + M') ist jener Theil der bewegenden Kraft, welcher zur Beschleunigung der Geschwindigkeit des ganzen Zuges verwendet wird. Dieser Ausdruck ist im Allgemeinen gleich Null während des grössten Theils der Fahrstrecke, und so lange die Bewegung gleichförmig bleibt; er erhält erst dann einen Werth, wenn die Geschwindigkeit sich beschleunigt oder sich verzögert; in diesem ersten Falle wird er positiv, nämlich wenn die Maschine sich in Bewegung setzt, oder aus einer langsameren Bewegung in eine schnellere übergeht; er wird dagegen negativ, wenn die Maschine stehen bleibt, oder überhaupt aus einer rascheren Bewegung in eine gemässigtere übergeht. Die Zunahme und die Abnahme, welche die Geschwindigkeit während einer Fahrstrecke erleidet, heben sich immer fühlbar auf, denn die Geschwindigkeiten am Anfange und am Ende der Fahrstrecken sind einander gleich, wenn anders während der Strecke die Bewegung gleichförmig ist. Es folgt daraus, dass die bewegenden Kräfte, welche der Zug bei Beschleunigung seiner Bewegung erhält, und diejenigen, welche er bei deren Verzögerung verliert, zwischen zwei am Anfange und am Ende der Bahnstrecke gegebenen Zeitpunkten, in welchen die Geschwindigkeit konstant ist, sich beiläufig wechselweise aufheben müssen. Die Werthe des Ausdruckes L (M + M') sind also abwechselnd bejahend und verneinend, und ihre Summe für eine ganze Fahrstrecke zwischen diesen beiden Zeitpunkten muss ungefähr Null gleich sein. Dieser Ausdruck kann dem zu Folge ohne bedeutenden Irrthum während der Fahrstrecke ganz weggelassen werden. Allein, beim Anfange der Bewegung, d. h. jedesmal, wenn der Zug aus dem Zustande der Ruhe in jenen der Bewegung übergeht, hat der Ausdruck L (M + M') einen bejahenden Werth, den man nicht übersehen darf, weil er nicht durch einen gleichen verneinenden Werth aufgehoben wird.

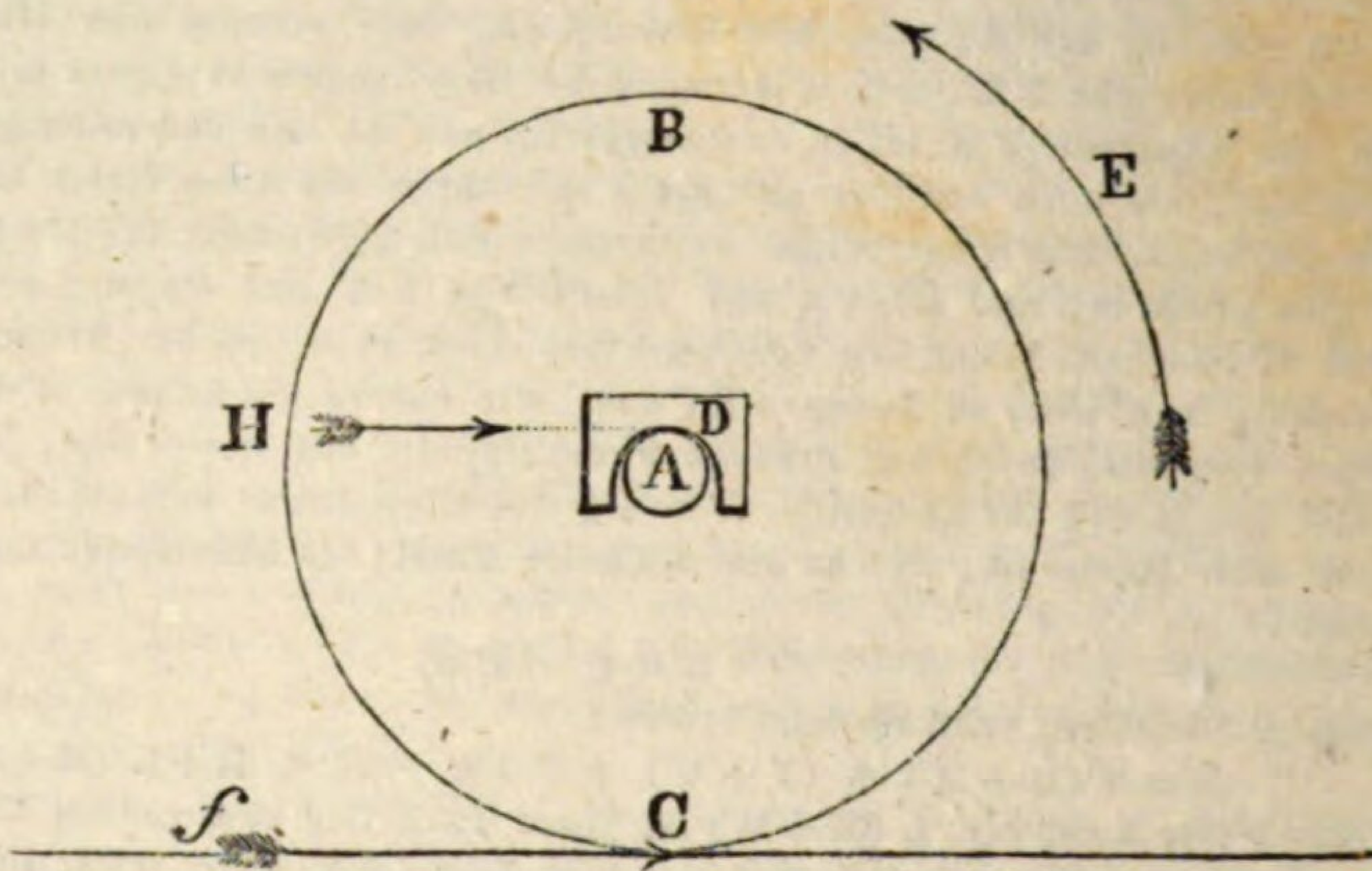
Wenn die Maschine am Ende der Fahrstrecke inne hält, hemmt auch der Dampf seine Thätigkeit, sobald die Bewegung verzögert wird, so dass dann, von Seiten der bewegenden Räder, keine Thätigkeit mehr Statt hat, und folglich auch keine tangirende Wirkung von vor- nach rückwärts auf die Schienen mehr sich äussert; die Kraft N ist gleich Null; um so mehr müssen die angebrachten Hemmnisse einer neuen tangirenden Kraft von rück- nach vorwärts, d. h. in einer, der Kraft N entgegengesetzten Richtung, das Dasein geben.

Aus all diesen Betrachtungen ziehen wir nun die Schlussfolge: Die Gleichung, zu welcher wir gelangt sind, zeigt uns, dass die tangirende Kraft, welche von den bewegenden Rädern auf die Rails ausgeübt wird, gleich ist der Summe der Widerstände, welche 1. aus der Schwerkraft des Zuges, 2. aus der Verschiebung der Luft, 3. aus der Reibung aller Räder der angehängten Waggons, und der Stützräder der Maschine, 4. aus der rollenden Reibung der bewegenden Räder resultirt.

Wenn die Maschine sich in Bewegung setzt, muss man zu diesen vier Widerständen die ganze, zur Beschleunigung angewendete, bewegende Kraft hinzufügen. Wenn die Maschine inne hält, so ist die tangirende Kraft der bewegenden Räder gleich Null.

Diess ist die vollständige Verhandlung über die tangirende Wirkung der bewegenden Räder. Gehen wir nun zur tangirenden Kraft der gewöhnlichen Räder über.

Es sei ein Wagenrad BC, und dessen Bewegungsrichtung durch den Pfeil E angezeigt.



Die Axe A, welche an dem Rade BC befestigt ist, drehet sich in einer halbgehöhlten Auflage D, auf welcher die Last des Waggons ruht. Eine ziemlich bedeutende Reibung entsteht an dem Berührungspunkte der Axe und der Auflage. Diese Reibung ist eine widerstrebende Kraft, welche auf das Rad in der Richtung des Pfeiles H wirkt, und dahin strebt, die Umdrehung der Axe in der aufliegenden, stabilen Halbnabe zu verhindern. Setzen wir z. B. den Fall, diese widerstrebende Kraft wäre gleich — oder unendlich gross; was würde dann geschehen? Das Rad wird sich nicht mehr drehen können, und wird auf den Schienen gleiten müssen. Es wird, von Seiten der Schiene, an dem Punkte C ein beträchtlicher Widerstand auf das Rad entstehen. Dieser Widerstand wird eine, nach der Richtung des Pfeiles f sich äussernde Kraft sein, welche dahin streben wird, das Rad nach der Richtung der Waggonbewegung zu drehen. Dagegen wird das Rad an dem Berührungspunkte C auf die Schiene eine horizontale, identisch gleiche Kraft zu jener, welche die Schiene auf das Rad äussert, jedoch in einer entgegengesetzten Richtung ausüben. So kann man z. B. annehmen, dass die Intensität dieser Kraft, so wie jene der rückwirkenden Kraft, die ihr gleich ist, durch 200 Kilometer vorgestellt werden, was der Wirklichkeit ziemlich nahe kommt.

Betrachten wir nun, was die Folge sein wird, wenn die Reibung H geringer ist; man sieht wohl, dass diese Reibung keineswegs unendlich gross sein muss, um die Umdrehung des Rades zu verhindern; diese Umdrehung wird schon dann verhindert, wenn nur die Reibung H grösser ist, als die Reibung C, im Verhältnisse des Raddurchmessers zum Axendurchmesser; d. h. wenn man diese beiden Durchmesser D und d nennt, und folgende Proportion ansetzt:

$$H : f :: D : d.$$

Wir wollen für die Grössen dieser Proportion numerische Werthe annehmen. Das Verhältniss d : D ist bei unseren Waggons ungefähr $\frac{1}{20}$: die Reibung f wurde der Kraft von 200 Kil. gleichgesetzt. Obige Proportion zeigt uns also, dass, wenn die Reibung H gleich 4000 Kilogr. ist, sie die Umdrehung des Rades hindern, und die Gleitung desselben erzwingen würde, indem auf dem Berührungspunkte der Schiene eine horizontale Wirkung geäussert würde, von:

$$200 \text{ Kil.} = \frac{d}{D} H.$$

Nehmen wir an, H vermindere sich noch, und werde z. B. 2000 Kilogr. gleich. Dann wird das Rad zu gleiten aufhören, weil der Widerstand, welchen die Schiene der Gleitung entgegensetzen kann, und welcher durch eine Kraft von 200 Kilogr. dargestellt ist, nur durch eine Reibung von 4000 Kil. an der Axe überwunden werden kann, und weil diese nun kleiner als 4000 Kil. gewordene Reibung nothwendiger Weise von dem Widerstande der Schiene überwunden wird, welcher nun das Rad zu gleiten verhindert, und folglich sich zu drehen zwingt. Nun aber, während das Rad sich dreht, wird es nicht aufhören, ein horizontales oder tangirendes Streben auf die Rails zu äussern; denn um die Reibung H zu überwinden, welche die Umdrehung zu verhindern strebt, muss das Rad von Seiten der Schiene an dem Berührungspunkte eine Einwirkung erleiden, welche fähig sei, der Reibung H das Gleichgewicht zu halten, deren Wirkung zu vernichten, und, dieser Reibung ungeachtet, dem Rade seine Umdrehung zu gewähren. Diese Einwirkung der Schiene wird am Ende eines Hebelarmes ausgeübt, welcher dem Halbmesser des Rades gleich ist, während die Reibung H auf einen Hebelarm wirkt, welcher dem Halbmesser der Axenspindel gleich ist. Damit diese beiden Kräfte einander aufheben, müssen sie mit ihren Halbmessern oder mit ihren Durchmessern im umgekehrten Verhältnisse stehen. Man wird also für die Wirkung der Schiene auf den Umfang des Rades die Gleichung haben:

$$\frac{1}{20} + 2000 \text{ Kilogr.} = \frac{d}{D} \text{ H.}$$

Eine solche Wirkung der Schiene auf das Rad setzt eine gleiche Rückwirkung des Rades auf die Schiene voraus: wir finden also auch die horizontale Wirkung des Rades ausgedrückt, durch:

$$\frac{d}{D} \text{ H.}$$

Dieser eben gefundene Ausdruck steht in Proportion zur Reibung H und zum Verhältnisse

$$\frac{d}{D};$$

es folgt daraus, dass die Intensität des von den Waggonrädern auf die Schienen ausgeübten tangirenden Strebens bei übrigens gleichen Umständen im geraden Verhältnisse mit dem Gewichte des Waggons, welches die Axenreibung hervorbringt; mit dem, auf den Werth des Reibungskonfizienten Einfluss übenden schlechteren oder besseren Schmierzustande der Axe; und endlich mit der Grösse des Raddurchmessers und im verkehrten Verhältnisse mit der Grösse des Axendurchmessers zu- oder abnimmt.

Wir können diesen Gegenstand nicht verlassen, ohne eine wichtige Bemerkung über den Werth des von den Rädern auf die Schienen ausgeübten tangirenden Strebens zu machen.

Der Ausdruck

$$\frac{d}{D} \text{ H.}$$

welcher den Werth dieses Strebens anzeigt, ist gerade derselbe, welcher den Werth des durch die Axenreibung hervorgebrachten Widerstandes ausdrückt. Mit andern Worten: Die Kraft, die man an den Waggons anbringen muss, um die Axenreibung zu überwinden, ist genau dem tangirenden Streben, welches das Rad von rück- nach vorwärts auf die Bahnschienen ausübt, gleich. Wir wollen diess beweisen: Damit die an den Waggons angebrachte Zugkraft der widerstrebenden Kraft der Axenreibung das Gleichgewicht halten könne, muss, zufolge dem allgemeinen Gleichgewichtsgrundsatze in der Maschinenlehre, die, während einer gewissen Zeit durch die bewegende Kraft hervorgebrachte Arbeit gleich sein der, während derselben Zeit durch die widerstrebende Kraft hervorgebrachten Arbeit. Die Arbeit oder Wirkung einer jeden dieser beiden Kräfte wird gleich sein der Intensität der Kraft, multiplizirt mit dem von dem Anwendungspunkte während der bewussten Zeit durchlaufenen Wege. Nun aber ist es klar, dass bei einer Radumdrehung der Waggon, und folglich auch der Anwendungspunkt der bewegenden Kraft einen, dem Radumfange gleichen Raum durchlaufen haben wird, und dass während derselben Zeit der Anwendungspunkt der widerstrebenden Kraft, das heisst der Reibungspunkt zwischen Axe und Auflage, einen dem Umfange der Axenspindeln gleichen Raum durchlaufen haben wird. Wenn also π das Verhältniss

des Umfanges zum Durchmesser, H die Intensität der Axenreibung, f die bewegende Kraft, d und D die Durchmesser der Spindel und des Rades Kraft ausdrücken, so werden wir für die Wirkung der bewegenden Kraft $f \times \pi D$, und für die Wirkung der widerstrebenden Kraft $H \times \pi d$ erhalten. Wenn wir diese beiden Ausdrücke einander gleichstellen, und den Werth von f suchen, so finden wir:

$$f = \frac{d}{D} H.$$

Man sieht, dass dieser Werth von f genau jener des von dem Rade auf die Schiene ausgeübten tangirenden Strebens ist.

Aus der ganzen vorhergehenden Verhandlung, Betreffs der von gewöhnlichen Rädern auf die Schienen ausgeübten tangirenden Wirkung folgt, dass diese Wirkung von rück- nach vorwärts gerichtet ist, und dass ihre Intensität der im Verhältnisse des Raddurchmessers zum Spindeldurchmesser verminderten Axenreibung, oder mit andern Worten, dem von dieser Reibung der Waggonsbewegung entgegengesetzten Widerstande gleich ist, d. h., dass die tangirende Wirkung der gewöhnlichen Räder auf die Schienen gleich ist jener Kraft, die man an den Waggons anbringen muss, um die Axenreibung zu überwinden.

Nun bleibt uns nur noch die vertikale oder vielmehr normale Wirkung aller Art Räder auf die Schienen zu untersuchen.

Diese Wirkung hängt unmittelbar von dem normalen Drucke ab, welchen die Räder an ihrem Berührungspunkte mit den Schienen erleiden. Wir haben schon oben Gelegenheit gehabt, von der besondern Art von Widerstand zu sprechen, welchen dieser normale Druck der Bewegung entgegenstellt. Wir haben gezeigt, dass dieser Widerstand, dessen Wirkung durch eine einzige an dem Berührungspunkte in einer der Bewegung entgegengesetzten Richtung angebrachten Kraft dargestellt werden kann, der aus einer grossen Anzahl von untereinander sowohl in der Intensität als in der Richtung sehr verschiedenen Elementarwiderständen resultirende Widerstand ist. Die Intensität dieses resultirenden Widerstandes steht bei übrigens gleichen Umständen im geraden Verhältnisse zum Drucke, der dieselbe entwickelt, und, wie man vermuthet, im verkehrten Verhältnisse zum Durchmesser de Rades. Man kennt nicht genau die Art, wie dieser Widerstand sich unter Einwirkung eines normalen Druckes entwickelt, und man hat noch nicht genau die Elementarwiderstände erforscht, aus welchen der resultirende Widerstand erfolgt. Doch werden wir trachten, möglichst genaue Rechenschaft davon zu geben. Zu diesem Ende werden wir abermals auf den schon einmal aufgestellten Vergleich zwischen einem gewöhnlichen auf einer Schiene rollenden Rade und einem in einer gezähnten Schiene eingreifenden Zahnrade zurückkommen.

Bei den bewegenden Rädern ist die Wirkung auf die Rails von vor- nach rückwärts, sie ist also analog mit jener eines Zahnrades, durch welches eine Zahnschiene in Bewegung gesetzt wird. Bei den gewöhnlichen Rädern geht die Wirkung in verkehrter Richtung, wei es die Schienen sind, die das Rad in Bewegung setzen; dann ist die Wirkung analog mit ener, wo ein Getriebe oder eine Zahnschiene ein Zahnrad in Bewegung setzt. Nun aber, enn ein Zahnrad und eine Zahnschiene in einander eingreifen, sei es nun, dass das Zahnrad die Zahnschiene bewege, oder dass die Zahnschiene das Zahnrad bewege, so gibt es immer zwischen beiden mehrere Berührungspunkte, welche zu verschiedenen Reibungen Anlass geben. Jede dieser Reibungen tangirt die sich berührenden Oberflächen, so dass die Reibungen, die dabei entwickelt werden, auch in Rücksicht der Intensität und der Richtung, alle verschieden sind. Sie haben alle zum gemeinschaftlichen Resultate die Verzögerung der Bewegung, indem sie einen gewissen Widerstand äussern, der bei jeder Reibung durch den Kraftaufwand, den sie verursacht, bemessen wird. Die Summe aus allen diesen Widerständen wird gefunden, indem man die Kraft sucht, welche mit ihnen das Gleichgewicht hält oder sie aufhebt, und diese Kraft muss so gross sein, dass der Aufwand, den sie veranlasst, gleich sei dem Kraftaufwande, welchen alle Reibungen zwischen den beiden sich berührenden Körpern zusammengenommen aüssern. Jeder einzelne Kraftaufwand hat zum Masse das Produkt aus der Intensität der Reibung und der vom Reibungspunkte durchlaufenen Strecke. Die Summe all dieser einzelnen Produkte ist der widerstrebende Kraftaufwand, der aus den Gesammtreibungen erfolgt; und wenn man dann diese Summen durch die von der an dem Rade oder an dem Getriebe (oder der Zahnschiene) nöthigen bewegen-

den Kraft durchlaufenen Strecke dividirt, so wird der Quotient die Intensität dieser Kraft, d. h. die Intensität des aus diesen einzelnen Widerständen erfolgenden Gesammtwiderstandes anzeigen.

So lange es sich um ein Zahnrad und ein Getriebe (oder eine Zahnschiene) handelt, kann man bis auf einen gewissen Punkt die Intensitäten und die Richtung der einzelnen Reibungen, die zwischen den beiden sich berührenden Körpern statt haben, schätzen; und die Kräfte, die man dabei in Erwägung ziehen muss, obwohl sie zusammengesetzt sind, haben doch nichts, was sie von den bekannten gewöhnlichen Kräften unterscheide, da sie nur aus Druck und gleitender Reibung bestehen.

Aber in dem Verhältnisse, in welchem die eingreifenden Zähne an Zahl zunehmen, und an Grösse abnehmen, werden auch die Berührungspunkte zahlreicher, und die Reibungen an jedem dieser einzelnen Punkte weniger stark; in diesem Falle sind die Elementarwiderstände viel schwerer aufzufinden und einzeln zu schätzen. Wenn aber die Zähne kleiner sind und ihre Anzahl so gross ist, dass sie nur mehr eine rauhe Oberfläche vorstellen, so wird es ganz unmöglich, durch Berechnung oder Beobachtung das Gleiten und den Druck dieser Unebenheiten unter sich zu bestimmen. Diese einzelnen ersten Reibungen (Elementarreibungen), die an den verschiedenen Berührungspunkten sich ereignen, bestehen auch da noch, und dürfen keineswegs übersehen werden; denn, wenn sie auch an Intensität abgenommen haben, so haben sie dafür an Zahl zugenommen. Da es unmöglich ist, diese einzelnen Widerstände, d. h. alle Kräfte, welche auf die sich berührenden Körper in der That wirken, für sich zu berechnen, so ist man darauf beschränkt, nur überhaupt die Gesammtsumme des Kraftaufwandes, welchen diese Kräfte fordern, in Erwägung zu ziehen; und dieser Gesammtaufwand an Kräften lässt sich, wie wir es oben gesehen haben, leicht durch die Kraftintensität schätzen, welche man an einem der beiden sich berührenden Körper anbringen muss, um die, von diesen einzelnen Reibungen herrührenden Widerstände zu überwinden.

In der That ist es auch mittelst dieser angewandten Kraft, dass man die Elementarreibungen, die in der normalen Thätigkeit zweier in Berührung stehenden Körper sich entwickeln, misst. Die Gesammtheit dieser ursprünglichen Reibungen erhält den Namen einer rollenden Reibung oder einer normalen Reibung, obschon in Wirklichkeit sie nur eine Zusammensetzung von gleitenden oder tangirenden Reibungen ist, welche unter sich verschieden an Richtung und Intensität sind.

Es ist also bloss eine annähernde Annahme, eine Art von Übereinkunft, wenn man die gegenseitige Wirkung der Theilchen aufeinander nicht berücksichtiget, nur die Gesammtwirkung auf alle sich berührenden Körper im Auge behält und die zahlreichen gleitenden Reibungen, die wirklich statt haben, durch eine einzige Kraft ausdrückt, welche man rollende Reibungen nennt, und welcher man einer, der Bewegung entgegengesetzten Richtung zuschreibt. Es ist nöthig, diese Erklärung dessen, was man r o l l e n d e R e i b u n g nennt, sich gegenwärtig zu halten, und sich zu erinnern, dass, um genau zu reden, man sagen müsse, dass die normale Wirkung zweier sich berührender Körper nicht wirklich e i n e e i n z i g e, der Bewegung entgegenstrebende verzögernde Kraft entwickle, sondern dass sie eine b e d e u t e n d e M e n g e von gleitenden Reibungen erwecke, welche fast nach allen Richtungen hinzielen, an allen Berührungspunkten sich äussern, und kein anderes gemeinschaftliches Bestreben haben, als alle auf die Verzögerung der Bewegung einzuwirken.

Man sieht aus dem Vorhergegangenen, dass die rollende und die gleitende Reibung beide eigentlich doch nur ein und dasselbe Phänomen sind; und dass die Widerstände, welche unter der Wirkung des normalen Druckes sich entwickeln, in Wirklichkeit derselben Natur sind wie jene, welche der Einwirkung der tangirenden Kräfte ihre Entstehung verdanken.

Hiermit beschliessen wir, was wir über die normale Wirkung der Räder auf die Schienen zu sagen hatten. Diese Wirkung ist aus einem an dem Berührungspunkte statt habenden Drucke, dessen Intensität immer leicht zu erkennen ist, und aus einer Reihe von Kräften zusammengesetzt, welche sich alle tangirend auf die Unebenheiten der beiden sich berührenden Körper äussern. Diese letzteren sind Kräfte, welche nicht einzeln bestimmt werden können, aber deren vereinte Wirkung man erkennt, weil diese immer gleich ist dem Kraftaufwande, welcher an dem Rade verwendet werden muss, damit es je-

nen Widerstand überwinden könne, welcher die aus den bewussten Kräften entwickelten Elementarreibungen zum Grunde hat.

Jetzt, da wir die verschiedenen Thätigkeiten, welche bei der Berührung der Rails und der Räder entstehen, verhandelt haben, ist es Zeit, den Einfluss zu untersuchen, welchen sie auf die Abnützung der Rails ausüben.

Die Wirkung jeder tangirenden Thätigkeit muss jene sein, Theilchen von der Oberfläche der Schiene hinwegzunehmen, und diese Wirkung muss sichtlich mit der Intensität der tangirenden Thätigkeit proportionirt sein, welche dieselbe hervorbringt.

Wir haben also gesehen, dass die Intensität der von gewöhnlichen Rädern in der Bewegungsrichtung auf die Rails ausgeübten tangirenden Kraft gleich ist dem Werthe

$$\frac{d}{D} H.$$

Die Abnützung der Rails auf einer gegebenen Strecke muss also auch ihrerseits proportionirt sein dem Werthe

$$\frac{d}{D} H.$$

Und die Abnützung überhaupt muss proportionirt sein dem Produkte aus

$$\frac{d}{D} H$$

multiplizirt mit der durchlaufenen Strecke. Nennen wir diese Strecke E, so erhalten wir

$$\frac{d}{D} H E$$

als diejenige Grösse, mit welcher die Abnützung proportionirt ist; und dieses Produkt ist, hinwieder sichtlich, der Aufwand, welchen die Kraft

$$\frac{d}{D} H$$

erfordert, indem sie das Produkt aus der Kraft und dem von deren Anwendungspunkt durchlaufenen Wege ist. Wir können also sagen, dass die durch die Kraft

$$\frac{d}{D} H$$

erfolgte Abnützung im geraden Verhältnisse steht mit dem Aufwande, den diese Kraft erfordert. Wir werden später Gelegenheit haben, auf den hier erreichten Schluss zurück zu kommen.

Es ist nöthig, hier zu erinnern, dass

$$\frac{d}{D} H$$

zugleich der Werth jener Kraft ist, welche man an den Waggon anbringeu muss, um den Widerstand der Axenreibung zu überwinden; und dass das Produkt

$$\frac{d}{D} HE$$

der Aufwand dieser Kraft auf der durchlaufenen Strecke E ist. Man kann also sagen, dass die Abnützung proportionirt sei dem Kraftaufwande, welchen der Widerstand der Axenreibung erfordert.

Die hier vorgeführten Urtheile und Schlüsse werden auf alle jene Kräfte angewandt, welche tangirend auf die Schienen wirken. Die durch die bewegenden Räder N erfolgte Abnützung wird also bei gleicher Strecke mit dem Werthe N proportionirt sein, und wird im Allgemeinen proportionirt sein dem Produkte aus dem Werthe N multiplizirt mit der durchlaufenen Strecke. Nennen wir diese Strecke E, so wird die Abnützung im geraden Verhältnisse zum Produkte N E stehen, d. h. im geraden Verhältnisse zum Aufwande der Kraft N.

Da im Allgemeinen die, durch irgend eine tangirende Wirkung hervorgebrachte Abnützung, mit dem aus dieser Wirkung entspringenden Kraftaufwande, d. h. mit dem Produkte aus ihrer Intensität und der von dem Anwendungspunkte durchlaufenen Strecke proportionirt ist, und da andererseits wir oben gezeigt haben, dass die aus der rollenden Reibung der Räder auf die Rails hervorgehende Wirkung in eine gewisse Anzahl tangirender

Wirkungen, deren Kraftaufwand man kennt, zerlegt werden kann, so wird es uns leicht sein, das Mass der Abnützung zu finden, welche die rollende Reibung durch die normale Wirkung der Räder erzeugt.

Diese normale Wirkung ist zweifach. Die erste ist ein normaler Druck, welcher keinen Einfluss auf die Abnützung ausüben kann, und welcher im Gegentheil die Oberfläche der Schienen zusammenpresst und erhärtet. Die zweite Wirkung entspringt aus einer Reihe von Elementarkräften, welche tangirend auf die sich berührenden Unebenheiten der beiden Körper wirken. Die durch irgend eine dieser Elementarkräfte hervorgebrachte Abnützung ist proportionirt mit dem Produkte aus ihrer Intensität und dem, von ihrem Anwendungspunkte durchlaufenen Wege, d. h. sie ist proportionirt mit dem Aufwande dieser Elementarkraft, wie es auch bei allen tangirenden Wirkungen der Fall ist. Wir haben zuvor gesagt, dass es unmöglich sei, die Intensität jeder einzelnen dieser Kräfte besonders aufzufinden, wie den Raum, welchen ihr Anwendungspunkt durchläuft, und dass man folglich auch nicht den Kraftaufwand bestimmen kann, welchen jede dieser Kräfte einzeln erfordert. Aber wir haben hinzugesetzt, dass, wenn man den Aufwand all dieser Elementarkräfte zusammennimmt, die Summe gleich sein wird dem Kraftaufwande, den man an den Waggons anbringen muss, um die rollende Reibung der Räder auf den Rails zu überwinden. Es folgt natürlich daraus, dass, weil die durch jede Elementarkraft bewirkte Abnützung dem Aufwande derselben proportionirt ist, die gesammte, durch alle, die rollende Reibung bildenden Kräfte, hervorgebrachte Abnützung proportionirt sein wird mit dem vereinigten Aufwande all dieser Kräfte, d. h. mit dem einzigen Kraftaufwande, welchen der Waggon erfordert, um die, in Rede stehende rollende Reibung zu überwinden. Nennen wir diese Kraft **R**, so wird, wenn der Waggon eine Strecke **E** durchlaufen hat, der Kraftaufwand gleich **RE** sein, und die Abnützung, welche durch die rollende Reibung auf den Schienen Statt hat, wird mit dieser Grösse **RE** proportionirt sein.

Wir haben oben gesehen, dass die, durch die tangirende Wirkung der Räder auf die Schienen hervorgebrachte Abnützung proportionirt ist mit

$$\frac{d}{D} HE;$$

und wir haben eben gesehen, dass die durch normale Wirkung hervorgebrachte Abnützung mit **RE** proportionirt ist; so wird also die gesammte Abnützung proportionirt sein mit der Summe

$$\frac{d}{D} HE + RE = \left(\frac{d}{D} H + R\right) E.$$

In dieser letzten Form dargestellt, sieht man, dass dieser Ausdruck der Werth des gesammten Kraftaufwandes ist, welcher an den Waggons angebracht werden muss, um die Axenreibung in der Auflage, und die rollende Reibung auf der Schiene zu überwinden. Man sieht also auch, dass die von einem Waggon auf den Schienen bewirkte Abnützung proportionirt ist mit dem Kraftaufwande, welchen alle Reibungen dieses Waggons zusammengenommen erfordern.

Man wird uns wahrscheinlich hier einwenden, dass wir die tangirende Wirkung der Räder auf den Schienen, welche doch bloss Druck ohne Gleiten ist, mit der normalen Wirkung der Räder auf dieselben Schienen, welche doch wirkliches Gleiten ist, zusammenstellen. Man wird sagen, dass da, wo ein Gleiten zweier Körper auf einander statt hat, weit mehr Abnützung bewirkt werden muss, als dort, wo bloss Druck ohne Gleiten statt findet, und dass folglich die normale Wirkung, bei gleicher Intensität, einen grösseren Einfluss auf die Abnützung haben muss, als die tangirende Wirkung.

Diese Einwendung hat Grund, aber hier folgt, was wir darauf zu erwidern haben:

Wenn wir annehmen, dass die normale Wirkung mehr Einfluss auf die Abnützung hat, als die tangirende Wirkung, so ist doch erstere mit einem normalen Drucke begleitet, welcher die Schienen zusammenpresst und sie erhärtet, und folglich den Einfluss der letzteren auf die Abnützung verringert.

Wir haben vorausgesetzt, dass diese beiden Einflüsse sich wechselweise neutralisirten, und wenn wir hierin irren, so kann dieser Irrthum nur gering sein, und hat überdiess nur auf den geringsten Theil der Gesammtwirkung, welcher die Rails rücksichtlich der Abnützung unterworfen sind, Einfluss; denn sowohl die Berechnung als die Erfahrung bestä-

tiget es, dass die Abnützung beinahe ganz der tangirenden Wirkung zur Last gelegt werden muss. Aus der Berechnung ersieht man diess, indem sie zeigt, dass der Kraftaufwand, welchen die rollende Reibung erfordert, wenig bedeutend ist; und aus der Beobachtung ersieht man diess, indem sie zeigt, dass die abgelösten Theilchen nicht als feiner, formloser Staub, wie es bei einer gleitenden Reibung der Fall sein müsste, sondern als kleine Schuppen erscheinen, wie es bei einer tangirenden Wirkung der Fall sein muss, welche vielmehr die Losreissung, als die wirkliche Abnützung, zur Folge hat.

Aus all diesem erhellet, dass, wenn wir uns auch geirrt haben, dieser Irrthum gänzlich übergangen werden darf; da wir also kein Mittel hatten, denselben zu vermeiden, noch den relativen Werth der Einflüsse zu schätzen, welche wir den beiden verschiedenen Wirkungen hätten zuschreiben sollen, so haben wir sie als gleichwerthig annehmen müssen, oder wir mussten gänzlich Verzicht leisten, zu irgend einem Resultate zu gelangen.

Endlich ist eine Haupterwiderung auf obgedachte Einwendung diese, dass, wenn ja ein Irrthum statt hat, er nur die Vertheilung des Abnützungswerthes unter den beiden gleichzeitigen Wirkungen betrifft; da sie nun aber beide in der Wirklichkeit sich nicht trennen lassen, da sie sich nur vereint, und nur in gegenseitigen Intensitäts-Verhältnissen äussern, welche beinahe immer dieselben sind, so sieht man, dass, wie man auch den Abnützungswerth unter diese beiden Wirkungen vertheile, es doch nur einen sehr geringen Einfluss auf die praktische Lösung der Abnützungsfrage, d. h. auf die Grösse der Abnützung, welche man einem Lokomotive, einem Waggon oder einer Lasttonne zuschreiben soll, hat.

Wir werden also die bisher erhaltenen Schlussfolgerungen, wenn auch nicht in der Theorie, doch in der Praxis, als vollkommen richtig annehmen, und unsere Darstellung fortsetzen.

Wenn ein Zug über die Schienen hineilt, so verursacht jeder Waggon eine Abnützung, welche, wie wir gezeigt haben, dem widerstrebenden Kraftaufwande dieses Waggons proportionirt ist. Der Tender ist nur ein Waggon von besonderer Form und mit grösserem Widerstande, er wirkt also auf dieselbe Weise und veranlasst auch eine, seinem widerstrebenden Kraftaufwande proportionirte Abnützung. Die Stützräder der Maschine bringen ebenfalls auf die Schienen vollkommen ähnliche Wirkungen, wie die Waggonräder, hervor; alles was wir daher von diesen gesagt haben, gilt im Allgemeinen von allen Stützrädern. Die Abnützung, welche diese Räder veranlassen, ist also proportionirt mit dem widerstrebenden Kraftaufwande, welchen sie erregen.

Die Wirkung der bewegenden Räder hingegen ist zusammengesetzt. Zuerst äussern sie, der Bewegungsrichtung entgegen, ein tangirendes Streben N, welches, wie oben gezeigt wurde, eine mit NE (indem E den durchlaufenen Raum ausdrückt) proportionirte Abnützung hervorbringt. Wir werden später auf diese Wirkung zurückkommen. Ausserdem üben sie noch, kraft ihres normalen Druckes, eine rollende Reibung aus, welche ihrerseits eine besondere Abnützung, derselben Art, wie jene der gewöhnlichen Räder, veranlasst. Die durch die rollende Reibung der bewegenden Räder erzeugte Abnützung ist, wie wir es für diese schon gezeigt haben, proportionirt mit dem Widerstande, welchen diese Reibung der Bewegung entgegensetzt, d. h. proportionirt mit der Kraft, welche die Räder bedürfen, um ihre rollende Reibung zu überwinden.

Wir haben oben mit R den Widerstand bezeichnet, welchen die rollende Reibung der bewegenden Räder ihrer Bewegung entgegen stellt; die durch die rollende Reibung hervorgebrachte Abnützung wird dem Kraftaufwande des Widerstandes R proportionirt sein, d. h. wenn E die durchlaufene Strecke ist, wird die Abnützung mit dem Produkte RE proportionirt sein. Die gesammte Abnützung also, welche die bewegenden Räder verursachen, ist der Summe $NE + RE$ proportionirt.

Wir haben oben als Werth von N den Ausdruck gefunden:

$$N = G\,(M' + M) + (V' + V) + F\,(M' + m) + R + L\,(M' + M).$$

Der Kraftaufwand NE hat also den Werth:

$$G\,(M' + M)\,E + (V' + V)\,E + L\,(M' + M)\,E + F\,(M' + m)\,E + RE.$$

Die drei ersten Ausdrücke bezeichnen den, durch die Schwerkraft, den Widerstand der Luft und die beschleunigte Bewegung des ganzen Zuges, mit Inbegriff der Maschine, verwendeten Kraftaufwand. Der vierte Ausdruck bezeichnet den Kraftaufwand, welcher von den Reibungen der gezogenen Waggons, des Tenders und der Stützräder der Maschine her-

rührt. Der letzte Ausdruck stellt den widerstrebenden Kraftaufwand vor, welcher von der rollenden Reibung der bewegenden Räder herkommt.

Wir haben jetzt alle Abnützungsursachen zergliedert, welche auf die Schienen wirken; wir haben den Werth des Einflusses einer jeden dieser Ursachen abgeschätzt, und die Mittel angezeigt, sie zu messen. Wir wollen nun, in einem ganzen Zuge, noch einmal alle Abnützungsursachen, und die daraus erfolgten Wirkungen, zusammenfassen.

Untersuchen wir die gefundenen Werthe.

Kraft ihres tangirenden Wirkens veranlassen die bewegenden Räder eine, dem folgenden Ausdrucke proportionirte Abnützung:

$$G\,(M' + M)\,E + (V' + V)\,E + L\,(M' + M)\,E + F\,(M' + m)\,E + RE.$$

Die gewöhnlichen Räder der angehängten Waggons und des Tenders, und die Stützräder der Maschine, veranlassen eine dem widerstrebenden Kraftaufwande, welche die Reibungen dieser Räder entwickeln, proportionirte Abnützung. Wenn man sich die Bedeutung vergegenwärtigt, welche bei der Abhandlung von den Kräften des Lokomotives, dem Ausdrucke $F\,(M' + m)$ gegeben wurde, so wird man leicht erkennen, dass dieser Ausdruck den Widerstand anzeigt, welchen die Reibungen der gewöhnlichen Räder der angehängten Waggons und des Tenders, dann die Stützräder der Maschine hervorbringen und der Bewegung entgegenstellen. Der Kraftaufwand dieses Widerstandes, d. h. der widerstrebende Kraftaufwand, der durch diese Reibungen veranlasst wird, ist $F\,(M' + m)\,E$. Es folgt also daraus, dass die durch die Räder der Waggons und des Tenders, und durch die Stützräder der Maschine veranlasste Abnützung proportionirt ist mit $F\,(M' + m)\,E$.

Die bewegenden Räder endlich geben, Kraft ihrer rollenden Reibung, eine Abnützung, welche RE proportionirt ist.

Die totale Abnützung, welche durch den ganzen Zug veranlasst wird, wird der Summe dieser drei Ausdrücke proportionirt sein. Diese Summe ist:

$$G\,(M' + M)\,E + (V' + V)\,E + L\,(M' + M)\,E + 2\,F\,(M' + m)\,E + 2\,RE.$$

Wir dürfen nicht vergessen, hier einen besondern Umstand zu bemerken, welchen diese Summe darbietet. Nämlich, dass von den beiden Ausdrücken $F\,(M' + m)\,E$ und RE jeder zweimal darin vorkommt; das erste Mal entstehen sie aus der tangirenden Wirkung der bewegenden Räder; das zweite Mal entspringen sie aus der Wirkung der gewöhnlichen Räder und aus der rollenden Reibung der bewegenden Räder. Es stellen also diese doppelt vorkommenden Ausdrücke jene Wirkungen vor, welche überhaupt den verschiedenen Reibungen der Räder des ganzen Zuges ihren Ursprung verdanken; die andern Ausdrücke, welche die Wirkungen der Schwerkraft, des Luftwiderstandes und der beschleunigten Bewegung vorstellen, erscheinen jeder nur einmal. Es erhellt daraus, dass die Reibungen der Räder wirklich einen doppelten Einfluss auf die Abnützung ausüben. Der erste dieser Einflüsse ist jener, welchen die Räder selbst und unmittelbar auf die Schienen haben; der zweite wirkt nur mittelbar durch die bewegenden Räder, indem er den Widerstand vermehrt, und die bewegenden Räder zwingt, eine grössere Rückwirkung auf die Rails auszuüben, um den Zug vorwärts zu bringen. Der Einfluss der Schwere, des Luftwiderstandes und der beschleunigten Bewegung auf die Abnützung ist nur einfach, weil er sich nur durch eine unmittelbare und einzige Wirkung auf die bewegenden Räder äussert, während der andere, welcher schon unmittelbar aus den gewöhnlichen Rädern wirkt, überdiess auch mittelbar und in gleicher Grösse, durch die bewegenden Räder wirkt. Bei dieser doppelten Reibungswirkung der Räder geht die unmittelbare Wirkung der gewöhnlichen Räder von rück- nach vorwärts, wie die Bewegung; die mittelbare Wirkung der bewegenden Räder aber, welche der vorigen gleich ist, geht von vor- nach rückwärts, in einer der Bewegung entgegengesetzten Richtung. Diess ist der einzige Unterschied zwischen diesen beiden Wirkungen.

Wenn die Waggons, welche auf den Rails verkehren, nicht durch ein Lokomotiv gezogen wären, sondern entweder durch Händekraft vorwärts getrieben, oder durch Pferde gezogen, oder durch Gewichte in Bewegung gesetzt würden, so ist es klar, dass die Rails nur die unmittelbare Wirkung der Räder, ohne irgend eine mittelbare Wirkung von Seiten des Bewegungsmittels, erleiden würden. In diesem Falle würde die Wirkung einfach, und bloss $FM'E$ gleich sein; es ist leicht einzusehen, dass dann weder die Schwerkraft, noch der Luftwiderstand, noch die beschleunigte Bewegung einen Einfluss auf die Abnützung haben könnten.

Im Gegentheile, wenn der Zug durch eine Maschine gezogen wird, welche ihren Stützpunkt auf den Rails findet, so muss die sonst einfache Einwirkung dreifach werden, und auf folgende Art zergliedert werden können:

Erste Einwirkung: herstammend aus den Reibungen an den Rädern der gezogenen Waggons, mit Inbegriff des Tenders, und an den Stützrädern der Maschine, so wie aus der rollenden Reibung der bewegenden Räder. Diese Einwirkung steht im Verhältnisse zur widerstrebenden Kraft der Reibungen, um die es sich hier handelt, und sie wird unmittelbar von denselben Rädern ausgeübt, an welchen sich die Reibungen entwickeln.

Zweite Einwirkung: herstammend aus denselben Ursachen, wie die vorige, auch eben so intensiv, wie jene, aber von den bewegenden Rädern der Maschine ausgeübt, und folglich nur in mittelbarer Beziehung zu jenen Reibungen stehend, von welchen sie ihren Ursprung herleitet.

Dritte Einwirkung: herstammend aus der Schwerkraft des Zuges, aus dem Widerstande der Luft und aus der Beschleunigung des Zuges. Diese Einwirkung wird von den bewegenden Rädern der Maschine ausgeübt, und steht im Verhältnisse zu der Grösse der Arbeit, welche die drei eben aufgeführten Einwirkungen absorbiren.

Diesem nach wird es leicht sein, in allen vorkommenden Fällen den Abnützungsgrad zu bemessen, den ein Zug veranlassen muss.

Wenn der Zug durch Menschen oder Pferde, durch feststehende Maschinen oder durch Schwerkraft bewegt wird, so hat die Abnützung kein anderes Mass, als die, aus der Reibung der Waggonsräder entspringende, widerstrebende Kraft.

Wenn der Zug durch ein Lokomotiv gezogen wird, so wird die Abnützung auf folgende Art gemessen. Man nimmt die, aus den Reibungen aller gewöhnlichen Räder des Zuges herstammende, widerstrebende Kraft; fügt die, aus der rollenden Reibung der bewegenden Räder herkommende, widerstrebende Kraft hinzu; man verdoppelt diese Summe, und fügt die widerstrebende Kraft hinzu, welche aus der Wirkung der Schwerkraft und aus dem Widerstande, den die Luft auf den ganzen Zug ausübt, herstammt, so wie auch jene, welche zur Beschleunigung der Bewegung angewendet wurde.

Später werden wir numerische Beispiele von dieser Berechnung geben, sobald wir dahin kommen, die eben erhaltenen Resultate auf die Erfahrungssätze anzuwenden, welche uns eine unmittelbare Beobachtung der Abnützungswirkungen lieferte.

Ehe wir aber zu dieser Anwendung schreiten, ist es nöthig, noch einige besondere Fälle zu betrachten, welche nicht dieselben Umstände darbieten, wie der oben behandelte allgemeine Fall.

Wenn die Thätigkeit des Dampfes durch die Maschine aufgehoben wird, so wird die Maschine zu einem wahren Waggon, und die bewegenden Räder werden den Stützrädern gleich. Diese bewegenden Räder hören dann sogleich auf, ihre tangirende Wirkung von vornach rückwärts auszuüben, durch welche sie eben die Maschine sowohl als den Zug fortbrachten. Sie üben wohl immer noch eine tangirende Wirkung aus, aber diese Wirkung ist dann derjenigen analog, welche die gewöhnlichen Räder ausüben, d. h. sie geht von rück- nach vorwärts, und wird durch den Widerstand veranlasst, welchen die Schienen dem Gleiten des Rades entgegen setzen, ein Widerstand, welcher die Schiene zwingt, gegen dieses Rad eine tangirende Kraft zu äussern, die fähig ist, die Reibungen zu überwinden, welche sich der drehenden Bewegung dieses Rades widersetzen, und welche, durch Rückwirkung das Rad zwingt, eine tangirende Kraft gegen die Schiene anzuwenden, gleich jener, welche sie von ihr erduldet. Es folgt daraus, dass, wenn das bewegende Rad aufhört, seine Bewegung von dem Pumpenkolben zu erhalten, es dieselbe, wie alle andern Räder, von der Schiene erhält, und folglich auf die Schiene eine Rückwirkung äussern muss, gleich dem Widerstande den es der Bewegung entgegen stellt. Dieser Widerstand ist grösser als jener der gewöhnlichen Räder, weil das bewegende Rad sich nicht bewegen kann, ohne den ganzen Mechanismus der Maschine in Bewegung zu setzen, so dass der Widerstand, welchen sie der Bewegung entgegen stellt, nicht nur seinen eigenen Widerstand, sondern auch jenen des ganzen Mechanismus, in sich begreift. Sobald also die Maschine, durch den erhaltenen Impuls fortgetrieben, aufhört durch die Kraft des Dampfes in Bewegung gesetzt zu werden, so ändert sich gleich die ganze Einwirkung derselben auf die Schienen. Die Maschine wird zu einem gewöhnlichen Waggon; jedes ihrer Räder übt auf die Schienen eine Wirkung aus,

welche proportionirt ist dem Widerstande, welchen dieses Rad der Bewegung entgegen stellt. Die daraus erfolgende Abnützung ist ihrerseits proportionirt zur widerstrebenden Kraft, welche das Rad entwickelt, und die ganze, durch die Maschine veranlasste Abnützung wird ihrer eigenen widerstrebenden Kraft proportionirt. Von diesem Augenblicke an veranlasst auch der ganze Zug, indem er nicht mehr von der Maschine gezogen wird, nur eine Abnützung, welche bloss zu der widerstrebenden Kraft ihrer Reibungen im Verhältniss steht, wie wir zuvor gezeigt haben; die Schwerkraft und der Widerstand der Luft haben keinen Einfluss mehr auf die Abnützung. Die totale Einwirkung des ganzen Zuges reduzirt sich also in diesem Falle auf eine, mit allen Reibungen der Waggons und der Maschine im Verhältniss stehende Abnützung.

Geschieht es nun, dass die Bremsen irgend eines Waggons im Zuge angezogen werden, so können ebenfalls obige Resultate hierauf angewendet werden. Die widerstrebende Kraft des Waggons wird beträchtlich vermehrt; aber die Wirkung, welche der Waggon auf die Schienen ausübt, wächst genau um die nämliche Grösse und auf die nämliche Weise, wie man sich leicht durch die Vernunftschlüsse überzeugen kann, welche uns zur Abschätzung dieser Wirkung im allgemeinen Falle geleitet haben. Daraus folgt, dass die widerstrebende Kraft des Waggons, selbst in diesem Falle, das Mass der Abnützung ist, die der Waggon entweder unmittelbar durch seine eigene Thätigkeit, oder mittelbar durch die Thätigkeit der bewegenden Räder verursacht. Die oben angegebenen Resultate können also ohne Unterschied auf die Anwendung der Bremsen, wie auf gewöhnliche Fälle angepasst werden.

Wir haben jetzt alle Fälle durchgegangen, welche bei der Anwendung oben angeführter Grundsätze auf die Berechnung der Schienenabnützung aufgestellt worden sind. Nun wollen wir uns insbesondere mit ihrer Anwendung auf die von der Erfahrung gelieferten Resultate beschäftigen.

Wir haben gesehen, dass jede Abnützung der Rails immer eine gewisse widerstrebende Kraft zum Massstabe hat. Jede Abnützungsursache, welche auf die Schienen wirkt, steht mit einer andern widerstrebenden Kraft im Verhältnisse; aber so wie jede, aus was immer für einer Ursache entstehende Arbeit immer eine Grösse gleicher Art ist, und durch das Produkt einer Kraft und eines Raumes ausgedrückt werden kann, so wie was immer für eine Arbeit immer mit einer andern Arbeit, mittelst eines gewissen Masses, welches die Arbeitseinheit ist, verglichen werden kann, so folgt daraus, dass hingegen wieder die Wirkungen der Abnützung, welche den verschiedenen Arbeits-Quantitäten proportionirt sind, unter sich auf dieselbe Art gemessen, und auf das gemeinschaftliche Mass der Arbeitseinheit zurückgeführt werden müssen. Die vollständige Lösung des vorhabenden Problems hängt also jetzt nur von der Bestimmung des Werthes ab, welchen man der Abnützungseinheit, d. h. der durch die Einheit der widerstrebenden Kraft, auf die Schienen geäusserten Wirkung beilegen muss.

Diese Bestimmung ist nicht ohne Schwierigkeit; sie kann nur durch genaue Erforschung des Gewichtes geschehen, welches eine Schiene nach einem gewissen Dienste verloren hat; indem man so genau als möglich die widerstrebende Kraft abschätzt, welche die verschiedenen, über die Schienen fahrenden Vehikel entwickelt haben. Diese Abschätzung kann zwar nie vollkommen genau sein, allein da sie immer nur durch sehr hohe Zahlen ausgedrückt wird, so können die daraus gefolgerten Resultate nie bedeutenden Irrungen unterliegen. Überdiess darf man nicht ausser Acht lassen, dass die Abnützung bei verschiedener Qualität des Eisens auch nicht die nämliche bleiben kann; und dass dieselbe Arbeitsgrösse einen weit bedeutenderen Einfluss auf die Abnützung eines aderigen und weichen Eisens, als auf jene eines körnigen und harten Eisens hat. Dieser verschiedene Einfluss veranlasst eine neue, sehr wichtige Frage, in Betreff des zu den Schienen zu wählenden Eisens.

Hier folgen die wichtigsten Daten, die wir über die Abnützung besitzen.

Erstes Beispiel.

Eine Schiene nach dem ersten Muster, welche im Monat September 1835 gelegt, und im März 1842 wieder gewogen worden war, hatte durch Abnützung 290 Grammes ihres Gewichtes, auf einen Kurrentmeter Länge, verloren. Die widerstrebende Kraft, mit welcher obige Abnützung im Verhältniss stehen musste, kann auf folgende Art geschätzt werden.

Vom September 1835 bis zum Mai 1836 war die Schiene bloss von Sandzügen befahren worden, welche zur Anlage des ersten Geleises bestimmt waren.

Dieses Geleise wurde in den ersten Tagen des Mai 1836 dem öffentlichen Verkehr eröffnet. Bis zum März 1838 blieb die Bahn einfach, und wurde nach beiden Richtungen von den gewöhnlichen, zum Dienste des Publikums bestimmten Züge, und durch mehrere Monate auch von Sandzügen zur Anlage eines zweiten Geleises benützt. Während diesem Zeitraume betrug die Frequenz dieser Schienen 4500 Züge nach einer Richtung, und 4500 Züge nach entgegengesetzter Richtung. Diese Züge wurden von zwölf Tonnen schweren Maschinen mit zwei Bewegungsrädern und vier Stützrädern gezogen; sie bestanden im Durchschnitt aus 16 Waggons für Reisende und Frachten, welche mit ihrer Last ungefähr 4 Tonnen wogen. Die Sandzüge, sowohl jene die für das erste, als jene die für das zweite Geleise verwendet wurden, waren 800 nach einer Richtung und 800 nach der andern; sie wurden durch eine grosse, 14 Tonnen wiegende Maschine auf vier Triebrädern und zwei Stützrädern gezogen; der Tender wog 8 Tonnen, ihm folgten 17 Waggons, welche beladen hin- und leer zurückfuhren.

Berechnen wir nun die, während diesem Zeitraume auf die Schiene einwirkende Arbeit.

In einem der vorhergenannten gewöhnlichen Züge muss der von der Reibung der Räder herstammende Widerstand, wie folgt, abgeschätzt werden.

Jeder Waggon wiegt im Durchschnitt 4 Tonnen, und leistet einen Widerstand von 3 Kilogrammes auf 1 Tonne; das macht 12 Kilogrammes für den Waggon und 192 Kilogr. für die 16 Waggons des Zuges. Der Tender wiegt 8 Tonnen, und leistet einen Widerstand von 4½ Kilogr. auf 1 Tonne (weil die Axenspindeln bei weitem dicker sind, als die der Waggons), was einen Widerstand von 36 Kilogr. beträgt. Die Stützräder der Maschine leisten ebenfalls einen Widerstand von 4½ Kilogr. auf 1 Tonne, für den Antheil des Gewichtes der Maschine, welche sie zu tragen haben, und welcher 6 bis 7 Tonnen beträgt; ihr Widerstand beträgt also ungefähr 30 Kilogr. Die rollende Reibung der Triebräder endlich, zu 0.4 Kilogr. auf 1 Tonne der auf denselben ruhenden Last gerechnet, gibt einen Widerstand von 2 Kilogr. Der totale Widerstand ist also:

von den Waggons	192 Kilogr.
» dem Tender	36 »
» den Stützrädern	30 »
» den Triebrädern	2 »
	260 Kilogr.

Dieser Widerstand ist die erste von den verschiedenen Rädern auf die Rails einwirkende Kraft, welche auf einen Kurrentmeter Bahnstrecke gleich ist . .	260 Kilogrammeters
Die Triebräder wiederholen ihrerseits dieselbe Einwirkung von .	260 »
Die von der Schwerkraft und von der Bewegungsbeschleunigung herkommende widerstrebende Kraft ist Null, weil die in Betrachtung gezogene Schiene an einer wagerechten Stelle, und so weit von den Anhaltspunkten lag, dass die Bewegung auf ihr wirklich sichtbar gleichförmig blieb .	0 »
Der Widerstand der Luft, auf eine wirkliche Oberfläche von 25 Quadratmeters und eine Geschwindigkeit von 40 Kilometers auf 1 Stunde berechnet, betrug 200 Kilogr., oder eine Arbeit von	200 »
Zusammen . . .	720 Kilogrammeters

Die von einem gewöhnlichen Zuge auf die Rails wirkende Arbeit betrug also 720 Kilogrammeters auf 1 Kurrentmeter Bahnstrecke, und da während genanntem Zeitraume 9000 gewöhnliche Züge die Bahn befahren, so betrug die gesammte Arbeit 6480 Dynamien, wenn 1000 Kilogrammeters als Eine Dynamie gelten.

Die Sandfuhren wirkten mit folgender Arbeit.

Der Widerstand der Waggons betrug 4 Kilogrammes auf 1 Tonne Gewicht; ein beladener Waggon wog 6 Tonnen, und gab einen Widerstand von 24 Kilogr.; ein leerer Waggon wog 2 Tonnen, und gab einen Widerstand von 8 Kilogr. Der Tender wog 8 Tonnen, und gab, im Verhältnisse von 4½ Kilogr. auf 1 Tonne, einen Widerstand von 36 Kilogr.; die Triebräder trugen 10 Tonnen Last, ihre rollende Reibung musste auf 0.4 Kilogr. auf 1 Tonne

gerechnet werden, was auf die vorhergenannte Last einen Widerstand von 4 Kilogr. gab. Es folgt daraus, dass der ganze beladene Zug, welcher aus 17 Waggons bestand, für die von den verschiedenen Rädern auf die Rails ausgeübte Kraft folgende Theilsummen gab:

Waggonsräder: 17 × 24	408 Kilogrammeters
Tenderräder .	36 »
Stützräder .	18 »
Triebräder .	4 »
Zusammen . . .	466 Kilogrammeters
Die Triebräder dessgleichen	466 »
Der Widerstand der Luft, auf eine wirkliche Oberfläche von 30 Quadratmeters und eine Geschwindigkeit von 10 – 12 Kilom. auf 1 Stunde berechnet	20 »
Summe für einen beladenen Zug . . .	952 Kilogrammeters

Ein leerer Zug gab, nach derselben Berechnung:

Individuelle Wirkung der Räder:

Waggonsräder: 17 × 8	136 Kilogrammeters
Tenderräder	36 »
Stützräder	18 »
Triebräder	4 »
Zusammen . . .	194 Kilogrammeters
Die Triebräder dessgleichen	194 »
Widerstand der Luft	20 »
Summe für einen leeren Zug . . .	408 Kilogrammeters

Ein Sandzug übte also auf die Schienen eine Wirkung von 952 Kilogrammeter auf 1 Kurrentmeter Bahnstrecke, wenn er beladen war, und eine Wirkung von 408 Kilogrammetres, wenn er leer zurückfuhr; zusammen für Hin- und Rückfahrt 1360 Kilogrammeters. Die 800 Sandfuhren jenes Zeitraumes gaben demnach eine Wirkung von 1.088 Dynamien auf eine Kurrentmeter Bahnstrecke.

Vom März 1838 bis zum März 1842 war auch das zweite Geleise dem Verkehre eröffnet, so dass jenes erste Geleise nur mehr nach einer Richtung befahren wurde.

Während dieses zweiten Zeitraumes befuhren 8000 gewöhnliche Personenzüge jenes Geleise nach einer einzigen Richtung. Diese Züge bestanden aus einem Lokomotive, im Durchschnitt 13 Tonnen schwer, auf zwei Triebrädern und vier Stützrädern, und aus zehn Waggons, von welchen im Durchschnitt jeder vier Tonnen wog.

Die auf die Rails wirkende Kraft der gewöhnlichen Räder eines solchen Zuges betrug:

Für 10 Waggons, 4 Tonnen schwer, zusammen 40 Tonnen, welche zu 3 Kilogr. auf 1 Tonne, einen Widerstand von 120 Kilogr. vorstellen. Für den Widerstand des Tenders 36 Kilogr. Die Stützräder der Maschine, welche ungefähr 7 Tonnen trugen, 4½ Kilogr. auf 1 Tonne gerechnet, gaben einen Widerstand von 32 Kilogr. Für die bewegenden Räder einen Widerstand von 2 Kilogr., machen:

für die Waggonsräder	120 Kilogrammes
» » Tenderräder	36 »
» » Stützräder	32 »
» » Triebräder	2 »
Zusammen . . .	190 Kilogrammes.

Die individuelle Wirkung der Räder steigt folglich bei 1 Kurrentmeter Bahnstrecke auf .	190 Kilogrammeters
Die der Triebräder dessgleichen auf	190 »
Der Widerstand der Luft, für eine wirkliche Oberfläche von 18 Quadratmeters und eine Geschwindigkeit von 40 Kilom. auf 1 Stunde =	146 »
Totale Einwirkung des Zuges . . .	526 Kilogrammeters

Da die von jedem Zuge auf einen Kurrentmeter Bahnstrecke geübte Wirkung 526 Kilogrammeters beträgt, so geben 8000 Züge eine Wirkung von 4.208 Dynamien.

Ausser den Personenzügen, von welchen wir oben gesprochen haben, gab es, während jenes vierjährigen Zeitraumes, der uns beschäftigt, auch 2000 Frachtenzüge, welche aus

einer grossen Maschine und 12 Waggons ungefähr bestanden, wovon einer mit seiner Ladung im Durchschnitt 5 Tonnen wog.

Die von einem solchen Zuge auf die Schienen wirkende Arbeit stellt sich folgender Massen dar:

Die 12 Waggons zu 5 Tonnen stellen 60 Tonnen vor, welche zu 3 Kilogr. für 1 Tonne, einen Widerstand von 180 Kilogr. geben. Der Tender gibt einen Widerstand von 36 Kilogr. Die Maschine hat nur zwei Stützräder für eine Last von 4 Tonnen, ihr Widerstand beträgt 18 Kilogr. Die vier Triebräder leisten, in Folge ihrer rollenden Reibung, einen Widerstand von 4 Kilogrammes.

Diess sind:	Für die Waggonsräder	180 Kilogr.
	» » Tenderräder	36 »
	» » Stützräder	18 »
	» » Triebräder	4 »
	Zusammen . . .	238 Kilogr.

Die individuelle Thätigkeit der Räder steigt folglich für 1 Kurrentmeter Bahnstrecke auf .	238 Kilogrammeters
Eine gleiche Thätigkeit von den Triebrädern	238 »
Der Widerstand der Luft, für eine wirkliche Oberfläche von 20 Quadratmeters, und eine Geschwindigkeit von 25 Kilom. für 1 Stunde	64 »
Totaleinwirkung des Zuges . . .	540 Kilogrammeters

Da die Thätigkeit eines jeden Frachtenzuges auf einen Kurrentmeter Bahnstrecke 540 Kilogrammeters beträgt, so geben die 2000 Züge eine Arbeit von 1.080 Dynamien.

Addiren wir jetzt alle Einwirkungen, welche auf den Kurrentmeter Bahnstrecke, den wir hier betrachten, statt fanden, so finden wir folgendes:

Erster Zeitraum.	Mai 1836 bis März 1838. Einwirkung der Personenzüge .	6.480 Dynamien
	Sept. 1835 bis März 1838. Einwirkung der Sandzüge . .	1.088 »
Zweiter Zeitraum.	März 1838 bis März 1842. Einwirkung der Personenzüge	4.208 »
	März 1838 bis März 1842. Einwirkung der Frachtenzüge	1.080 »
	Totale Einwirkung . .	12.856 Dynamien.

Ein Kurrentmeter Schienen hat die Hälfte dieser Einwirkung, oder die Einwirkung von 6.428 Dynamien erlitten.

Die für diese Arbeit beobachtete Abnützung betrug, wie weiter oben gesagt wurde, 290 Grammes; es folgt daraus, dass die durch eine Arbeitseinheit verursachte Abnützung durch folgenden Quotienten ausgedrückt werden muss:

$$\frac{290}{6{,}428} = 0.045 \text{ Gr.}$$

Zweites Beispiel.

Eine Schiene derselben Bahn, welche aber an einer Stelle lag, wo die abgehenden Züge ihre Bewegung beschleunigen, hat eine Abnützung von 780 Grammes für 1 Kurrentmeter ausgewiesen, nachdem sie für dieselben Fahrten, wie die vorige, gedient hatte. Ausser diesen Zügen diente diese Schiene noch mehrere Male des Tages jenen Lokomotiven, welche in der Absicht fuhren, ihre Ernährungspumpen in Thätigkeit zu setzen. Die Bahn war übrigens hier eben so wagerecht wie dort.

Da nur die abgehenden Züge eine Bewegungsbeschleunigung erleiden, so musste die Wirkung der ankommenden Züge hier dieselbe sein, wie in dem vorigen Falle. Also haben wir 720 Kilogrammeters für jeden der 4500 Passagierszüge, und 408 Kilogrammeters für jeden der 800 Sandzüge des ersten Zeitraumes, zusammen eine Arbeit von 3,566.4 Dynamien für diese Züge. Da während des zweiten Zeitraumes die ankommenden Züge das zweite Geleise befuhren, so ist auf diese weiter keine Rücksicht zu nehmen.

Um die Bewegungsbeschleunigung der abgehenden Züge in Rechnung zu bringen, müssen wir jeden derselben wieder besonders vornehmen. Die Bewegungsbeschleunigung war an dem Orte der Beobachtung sehr sichtbar. Die anfängliche Geschwindigkeit der abgehenden Züge überstieg nicht die von 15 bis 20 Kilom. auf die Stunde. Bei dieser Geschwindigkeit

muss man rechnen, dass die von einer gewöhnlichen Maschine entwickelte Kraft 850 Kilom., von einer grossen Maschine aber 1225 Kilom. auf die Stunde beträgt. Da der Widerstand der Züge bei weitem nicht der Kraft der sie ziehenden Maschinen gleicht, so muss nothwendiger Weise der Überschuss dieser Kraft auf die Bewegungsbeschleunigung verwendet werden. Man findet also die auf grössere Beschleunigung einwirkende Kraft, wenn man den Widerstand des Zuges von der bei schon bestehender Geschwindigkeit entwickelten Kraft abzieht.

Bei den Personenzügen des ersten Zeitraumes hat man hier oben gesehen, dass der Widerstand der Waggons 192 Kilogrammes, der des Tenders 36 Kilogr., der der Luft (welcher, bei 40 Kilometers auf eine Stunde, 200 Kilogr. betrug) bei 20 Kilom. auf eine Stunde nur 50 Kilogr., und der Reibungen der Maschine 127 Kilogr. betrug. Der Gesammtwiderstand betrug also 405 Kilogrammes. Die Maschine, welche diesen Personenzug gezogen, war eine gewöhnliche Maschine, mit einer Kraft von 850 Kilogr., wovon, wenn man den Widerstand von 405 Kilogr. abzieht, 445 Kilogr. übrig bleiben, welche, wie wir zuvor bewiesen haben, vermittelst der Triebräder auf die Schienen zurückwirken mussten.

Wir finden also die totale Thätigkeit eines Zuges:

Thätigkeit der Zugsräder	260	Kilogrammeters
gleiche Thätigkeit der Triebräder	260	»
beschleunigende Thätigkeit	445	»
Widerstand der Luft	50	»
Zusammen . . .	1015	Kilogrammeters.

Die Thätigkeit aller 4500 Personenzüge wird demnach 4567.5 Dynamien betragen.

Zweitens haben wir die Sandzüge des ersten Zeitraumes zu betrachten. Wir fangen dieselbe Berechnung von neuem an: der Widerstand der Waggons beträgt 408 Kilogr., der des Tenders 36 Kilogr., der der Luft 20 Kilogr., und der der Maschine 210 Kilogr., zusammen 674 Kilogr. Die grosse Maschine, welche diesen Zug gezogen, entwickelt bei einer Geschwindigkeit von 10 bis 12 Kilometers auf eine Stunde, eine Kraft von 1225 Kilogr.; es bleiben also 551 Kilogr. Kraft übrig, welche auf die Beschleunigung einwirken.

Die totale Thätigkeit des Zuges ist folgende:

Thätigkeit der Zugsräder	466	Kilogrammeters
gleiche Thätigkeit der Triebräder	466	»
beschleunigende Thätigkeit	551	»
Widerstand der Luft	20	»
Zusammen . . .	1503	Kilogrammeters.

Für alle 800 Sandzüge eine totale Thätigkeit von 1202.4 Dynamien.

Drittens haben wir 8000 Personenzüge während dem zweiten Zeitraume. Der Widerstand der Waggons betrug 120 Kilogr., der des Tenders 36 Kilogr., der der Luft (welcher bei einer Geschwindigkeit von 40 Kilom. in einer Stunde, 146 Kilogr. betrug) 36 Kilogr., die Reibungen der Maschine 114 Kilogr.; der Gesammtwiderstand also 306 Kilogr. Da aber die gewöhnliche Maschine an diesem Zuge eine Kraft von 850 Kilogr. entwickelte, so bleiben 544 Kilogr. als beschleunigende Kraft übrig.

Die Thätigkeit eines Zuges ist also:

Thätigkeit der Zugsräder	190	Kilogrammeters
gleiche Thätigkeit der Triebräder	190	»
beschleunigende Thätigkeit	544	»
Widerstand der Luft	36	»
Zusammen . . .	960	Kilogrammeters.

Und für 8000 Züge 7680 Dynamien.

Viertens die Frachtenzüge des zweiten Zeitraumes, für welche der Widerstand der Waggons 180 Kilogr., jener des Tenders 36 Kilogr., der der Luft (bei 25 Kilom. auf 1 Stunde, 64 Kilogr.), bei 15 Kilom. auf 1 Stunde 23 Kilogr., und die Reibungen der Maschine 162 Kilogr. betrugen. Der Gesammtwiderstand eines Zuges betrug also 401 Kilogr. Die durch die grosse Maschine entwickelte Kraft beträgt 1225 Kilogr., es bleiben also 824 Kilogr. als beschleunigende Kraft übrig.

Man kann demnach die Thätigkeit eines Zuges folgender Massen berechnen:

Thätigkeit der Zugsräder	238	Kilogrammeters
gleiche Thätigkeit der Triebräder	238	»
beschleunigende Thätigkeit	824	»
Widerstand der Luft	23	»
Zusammen . . .	1323	Kilogrammeters.

Und für alle 2000 Frachtenzüge des zweiten Zeitraumes eine Gesammtthätigkeit von 2,646 Dynamien.

Fünftens endlich bleibt uns noch eine wichtige Thätigkeit zu berechnen übrig; nämlich die, welche die allein fahrenden Lokomotive, von welchen wir schon am Anfange sprachen, auf die Schienen übten. Man muss rechnen, dass täglich 8 Lokomotive mit ihrem Tender, diese Schiene erst vor-, dann rückwärts befuhren.

Jedes Lokomotiv gab zu folgender Arbeit Anlass:

Reibung der Tenderräder 36 Kilogr., Reibung der Stützräder der Maschine 32 Kilogr., rollende Reibung der bewegenden Räder (Triebräder) der Maschine 2 Kilogr.

Die individuelle Thätigkeit der Räder gibt also	70	Kilogrammeters
Die Triebräder wiederholen dieselbe Arbeit	70	»
Der Widerstand der Luft auf 7 Quadratmeters Oberfläche bei einer Geschwindigkeit von 25 Kilometers auf eine Stunde	22	»
Die beschleunigende Thätigkeit, welche nur annäherungsweise geschätzt werden kann, da man bei einer alleinfahrenden Maschine nie den Dampf ganz ungehindert in die Zylinder eintreten lässt, beträgt doch wenigstens .	250	»
Totale Thätigkeit eines Lokomotives . . .	412	Kilogrammeters.

Solche allein fahrende Lokomotive haben vom Mai 1836 an bis zum März 1842, also durch 2130 Tage, die bewusste Schiene nach beiden Richtungen, täglich achtmal, zusammen also 34,080mal befahren. Die jedesmalige Thätigkeit betrug 412 Kilogrammeters, also eine totale Thätigkeit von 14,040.96 Dynamien.

Alle diese verschiedenen Thätigkeiten zusammengefasst, finden wir:

Vereinte Thätigkeit aller ankommenden Züge	3,566.4	Dynam.
Thätigkeit der abgehenden Personenzüge des ersten Zeitraumes . .	4,567.5	»
» » » Sandzüge » » » .	1,202.4	»
» » » Personenzüge » zweiten » .	7,680.0	»
» » » Frachtenzüge » » » .	2,646.0	»
» » alleingehenden Lokomotive	14,040.96	»
Totale Thätigkeit . . .	33,703.26	Dynam.

Ein Kurrentmeter Schiene hat die Hälfte dieser Thätigkeit oder 16,851.63 Dyn. erlitten.

Die durch diese Arbeit bewirkte Abnützung betrug einen Gewichtsverlust von 780 Grammes, für eine Arbeitseinheit also:

$$\frac{780}{16{,}851.63} = 0.046 \text{ Grammes.}$$

Drittes Beispiel.

Eine dritte Schiene desselben Geleises, aber näher zu dem Anhaltspunkte der Züge, an einer Stelle gelegen, wo die ankommenden Züge ihre Bremsen anziehen, und wo die Bahn eine Steigung von $^3/_{1000}$ hat, ergab eine Abnützung von 1,150 Grammen auf einen Kurrentmeter.

Wir wollen nun die Arbeit berechnen, welche, an dieser Stelle, auf die Schiene einwirkte, und nehmen dazu wieder alle Züge durch, welche über diese Stelle fuhren.

Zuerst also die Personenzüge des ersten Zeitraumes. Der Widerstand der Waggons in einem solchen Zuge betrug 192 Kilogr., jener des Tenders 36 Kilogr., jener der Luft, bei einer Geschwindigkeit von 10 Kilom. auf 1 Stunde, 12 Kilogr., jener der eigenen Reibungen der Maschine 75 Kilogr., zusammen 315 Kilogr. Das Gewicht des Zuges betrug 84 Tonnen, so dass die Schwerkraft des Zuges eine impulsive Kraft von 252 Kilogr. hervorbrachte. Diese impulsive Kraft, von dem Widerstande des Zuges abgezogen, gab 63 Kilogr. für den Wider-

tand, der durch die Maschine wirklich überwunden werden musste; da aber diese eine Kraft von 1100 Kilogr. entwickelte, so blieben 1037 Kilogr. beschleunigende Kraft übrig.

Die Thätigkeit des Zuges war also:

unmittelbar einwirkende Thätigkeit der Zugsräder .	+	260	Kilogrammeters
gleiche Thätigkeit der Triebräder	+	260	»
negative Thätigkeit der Schwerkraft	—	252	»
beschleunigende Thätigkeit	+	1037	»
Widerstand der Luft	+	12	»
Totale Thätigkeit . .		1317	Kilogrammeters.

Diese Arbeit wiederholte sich bei 4500 Zügen, betrug also zusammen 5926.5 Dynamien.

Sandzüge des ersten Zeitraumes. Der Widerstand der Waggons betrug 408 Kilogr., jener des Tenders 36 Kilogr., jener der Luft 20 Kilogr., jener der Maschine 110 Kilogr., zusammen 574 Kilogr. Das Gewicht des Zuges war 124 Tonnen, und gab eine impulsive Kraft von 372 Kilogr., welche obigen Widerstand auf 202 Kilogr. herabsetzte. Die Maschine entwickelte eine Kraft von 1500 Kilogr., es blieb also eine zur Beschleunigung verwendbare Kraft von 1298 Kilogr. übrig.

Die Thätigkeit des Zuges war also:

unmittelbar einwirkende Thätigkeit der Zugsräder .	+	466	Kilogrammeters
gleiche Thätigkeit der Triebräder	+	466	»
negative Thätigkeit der Schwerkraft	—	372	»
beschleunigende Thätigkeit	+	1298	»
Widerstand der Luft	+	20	»
Totale Thätigkeit . .		1878	Kilogrammeters.

Mit 800 Sandzügen multiplizirt gibt diess eine Gesammtthätigkeit von 1502.4 Dynamien.

Personenzüge des zweiten Zeitraumes. Der Widerstand der Waggons betrug 120 Kilogr., jener des Tenders 36 Kilogr., jener der Luft (bei einer Geschwindigkeit von 10 Kilom. in 1 Stunde) 9 Kilogr., jener der Maschine 70 Kilogr., zusammen 235 Kilogr. Das Gewicht des Zuges war 61 Tonnen, und gab eine impulsive Kraft von 183 Kilogr., welche obigen Widerstand auf 52 Kilogr. herabsetzte. Die Maschine entwickelte eine Kraft von 1100 Kilogr., es blieb also eine zur Beschleunigung verwendbare Kraft von 1048 Kilogr. übrig.

Die Thätigkeit des Zuges war dem zu Folge:

unmittelbar einwirkende Thätigkeit der Zugsräder .	+	190	Kilogrammeters
gleiche Thätigkeit der Triebräder	+	190	»
negative Thätigkeit der Schwerkraft	—	183	»
beschleunigende Thätigkeit	+	1048	»
Widerstand der Luft	+	9	»
Totale Thätigkeit . . .		1254	Kilogrammeters.

Diese Thätigkeit für alle Personenzüge des zweiten Zeitraumes 8000mal genommen, gibt eine Gesammtthätigkeit von 10,032 Dynamien.

Frachtenzüge des zweiten Zeitraumes. In diesen Zügen belief sich der Widerstand der Waggons auf 180 Kilogr., jener des Tenders 36 Kilogr., jener der Luft (bei 10 Kilom. Geschwindigkeit in 1 Stunde) 10 Kilogr., die Reibungen der Maschine gaben einen Widerstand von 105 Kilogr., zusammen 331 Kilogr. Das Gewicht des Zuges betrug 82 Tonnen, deren Schwerkraft eine impulsive Kraft von 246 Kilogr. erzeugte. Die Maschine hatte also bloss einen Widerstand von 85 Kilogr. zu überwinden, und konnte noch 1415 Kilogr. Kraft auf Beschleunigung der Geschwindigkeit verwenden.

Die ganze Thätigkeit des Zuges war demnach folgende:

unmittelbare Thätigkeit der Zugsräder	+	238	Kilogrammeters
gleiche Thätigkeit der Triebräder	+	238	»
negative Thätigkeit der Schwerkraft	—	246	»
beschleunigende Thätigkeit	+	1415	»
Widerstand der Luft	+	10	»
Totale Thätigkeit . . .		1655	Kilogrammeters.

Da diese Frachtenzüge 2000 an der Zahl waren, so gibt diess im Ganzen eine Thätigkeit von 3310 Dynamien.

Nun haben wir die ankommenden Züge zu betrachten. Die Züge, welche ankommend über die besprochene Schiene verkehrten, fuhren mit angezogenen Bremsen und die Wirkung des Dampfes in der Maschine war unterbrochen. Wir haben zuvor bewiesen, dass in solchem Falle die auf die Rails wirkende Thätigkeit gleich ist der widerstrebenden Arbeit, welche von den Reibungen der Waggons und der Maschine herkommt. Wenn die Räder eines Waggons mittelst der Bremse gehemmt werden, so wird der Widerstand dieses Waggons um ein Beträchtliches vermehrt, indem die ganze Masse zu gleiten gezwungen wird. Man muss annehmen, dass dann der Widerstand für jede Tonne Last sich auf 75 Kilogr. erhebt.

Diesem zufolge hat ein Personenzug des ersten Zeitraumes folgende Thätigkeit auf die Rails geübt. Die angezogenen Bremsen befanden sich an dem Tender und an zwei Waggons des Zuges. Der Tender wog 8 Tonnen, und jeder Waggon im Durchschnitte 4 Tonnen, der erfolgende Widerstand stieg also auf 1200 Kilogr.; der Widerstand der Maschine betrug 76 Kilogr. und jener der 14 Waggons, welche nicht gehemmt waren, und im Durchschnitte jeder 4 Tonnen wogen, betrug 168 Kilogr. Der Gesammtwiderstand war also 1444 Kilogr. Da die Zahl der diesen Widerstand leistenden Züge 4500 war, so haben sie zusammen eine Thätigkeit von 6498 Dynamien entwickelt.

Die Sandzüge des ersten Zeitraumes kamen mit angezogener Bremse des Tenders an. Der Widerstand der Maschine betrug 90 Kilogr., jener des Tenders 600 Kilogr. und jener der 17 leeren Waggons 136 Kilogr. Der Totalwiderstand betrug also 826 Kilogr. für jeden Zug, deren aber 800 waren, die also zusammen um 660.8 Dynamien Widerstand leisteten.

Endlich haben wir die Thätigkeit der alleingehenden Lokomotive zu berechnen.

Wir haben oben gefunden, dass die unmittelbare Thätigkeit der Tender- und Lokomotivräder in solchem Falle war 70 Kilogrammeters

Die Triebräder wiederholten dieselbe Thätigkeit von 70 „

Der Widerstand der Luft glich einer Thätigkeit von 22 „

Die beschleunigende Thätigkeit der Maschine war an diesem Orte 450 Kilogr. beim Abgange und 250 Kilogr. beim Ankommen, wovon das Mittel betrug . 350 „

Die Thätigkeit der Schwerkraft ist negativ beim Abgange und positiv beim Ankommen; in beiden Fällen beträgt sie 60 Kilogr., und ist also im Durchschnitt gleich 0 „

Die mittlere Thätigkeit einer alleingehenden Maschine ist also 512 Kilogrammeters.

Da 34,080 Maschinen nach beiden Richtungen fuhren, so betrug ihre Gesammtthätigkeit 17,448.96 Dynamien.

Beim Rekapituliren der verschiedenen oben gefundenen Thätigkeiten erhalten wir folgendes Hauptresultat:

Abgehende	Züge.	Erster	Zeitraum.	Thätigkeit der	Personenzüge	5,926.50	Dynamien
„	„	Zweiter	„	„ „	Sandzüge	1,502.40	„
„	„	Dritter	„	„ „	Personenzüge	10,032.00	„
„	„	Dritter	„	„ „	Frachtenzüge	3,310.00	„
Ankommende	„	Erster	„	„ „	Personenzüge	6,498.00	„
„	„	Erster	„	„ „	Sandzüge	660.80	„
Thätigkeit der alleingehenden Maschine						17,448.96	„
					Zusammen	45,378.66	Dynamien.

Ein Kurrentmeter Rails erlitt die Hälfte dieser Einwirkung also, 22,689.33 Dynamien. Die gefundene Abnützung betrug 1150 Gr.; folglich war die Abnützung für eine Arbeitseinheit:

$$\frac{1150}{22{,}689.33} = 0.051 \text{ Gr.}$$

Beim Vergleiche der Resultate, die wir in den drei bisher aufgeführten Beispielen erhielten, finden wir:

1. Bei gleichförmiger Geschwindigkeit der hin- und hergehenden Züge eine Gesammtabnützung von 290 Grammes, und eine Abnützungseinheit von 0.045 Gr.

2. Dort, wo die abgehenden Züge ihre Geschwindigkeit beschleunigen, eine Gesammtabnützung von 780 Grammes, und eine Abnützungseinheit von 0.046 Gr.

3. Wo die ankommenden Züge ihre Geschwindigkeit hemmen, eine Gesammtabnützungvo n 1150 Grammes, und eine Abnützungseinheit von 0.051 Gr. auf 1 Kurrentmeter.

Die Abnützungseinheit wird grösser, wenn die Gesammtabnützung weiter vorgeschritten ist. Diess erklärt sich leicht, wenn man bedenkt, dass die äusseren Theile der Rails härter sind, weil sie beim Platten stärker gedrückt, und dann schneller abgekühlt wurden, als die innern. Die härtesten Theile der Schienen, welche also beim Gebrauche zuerst angegriffen werden, nützen sich langsamer ab, als die innern, welche später angegriffen werden, aber dann auch geringeren Widerstand leisten können.

Andere Beispiele.

Die vorigen Beispiele beruhen auf Daten, bei welchen die Arbeit und die aus ihr erfolgende Abnützung, wo nicht genau, doch sehr annähernd geschätzt werden konnten. Es kann von Nutzen sein, auch andere Daten zu betrachten, welche viel unsicherer sind, und die wir bei verschiedenen Autoren finden, die über Eisenbahnen geschrieben haben.

In dem Werke des H. v. Pambour finden wir folgendes über die beobachtete Abnützung auf der Liverpool-Manchesterbahn. Eine Schiene hatte in 21 Monaten, auf eine Länge von 15 Fuss, 18$\frac{1}{2}$ Unze an Gewicht verloren, das macht 115 Grammes auf einen Kurrentmeter.

Diese Schiene hatte zu einem Transporte von 600,000 Tonnen Brutto gedient. Wir finden an einer andern Stelle desselben Buches, dass die mittlere Belastung einer Maschine, ohne Tender, 32 Tonnen Brutto betrug.

Obige 600,000 Tonnen gleichen also:

$$\frac{600{,}000}{32} = 18{,}750 \text{ Zügen},$$

wovon jeder eine Maschine von 11 Tonnen, und einen Tender von 6 Tonnen Gewicht hatte.

Das Gewicht eines Tenders dem Gewichte eines Zuges zugerechnet, gibt 38 Tonnen, welche im Verhältnisse von 2.7 Kilogr. auf eine Tonne, dem Reibungskoeffizienten der Liverpoolbahn, einen Widerstand von 103 Kilogr. ausweisen. Die Stützräder der Maschine tragen eine Last von 6 Tonnen, welche im Verhältnisse von 4 Kilogr. auf eine Tonne, einen Widerstand von 24 Kilogr. darthun. Die rollende Reibung der Triebräder endlich kann auf 0.4 Kilogr. auf eine Tonne gerechnet werden; da sie aber eine Last von 5 Tonnen tragen, so gibt diess einen Widerstand von 2 Kilogr.

Die widerstrebende Thätigkeit eines Zuges ist also 129 Kilogrammeters auf einen Kurrentmeter der Bahn.

Dieselbe Arbeit reproduzirt sich in der tangirenden Thätigkeit der Triebräder.

Die Arbeit, welche von der Schwerkraft herstammt, kann nicht genau berechnet werden, weil der Verfasser nicht angezeigt hat, an welchem Orte der Bahn sich die untersuchte Schiene befand, noch nach welcher Richtung die Züge sie benützten. Wir werden daher genöthigt sein, versuchsweise zu verfahren, und nach einander die verschiedenen annehmbaren Hypothesen zu probiren. Der Vergleich der Resultate wird uns zeigen, welche Annahme die richtigste sein könnte. Wir beginnen damit, dass wir die beobachtete Schiene als vollkommen wagerecht liegend annehmen.

Wir haben schon gesagt, dass man, inmitten der Bahn, die beschleunigende Thätigkeit vollends ausser Acht lassen kann.

Die Thätigkeit des Luftwiderstandes kann, da ein Gewicht von 32 Tonnen Brutto im Durchschnitte einen Zug von 7 Waggons voraussetzt, als auf eine Oberfläche von 15 Quadratmeters einwirkend betrachtet werden. Wenn wir die mittlere Geschwindigkeit zu 35 Kilometers auf eine Stunde annehmen, wird der Widerstand 94 Kilogr. betragen.

Die totale Thätigkeit eines Zuges wird also sein:

für die Reibung der Räder	129	Kilogrammeters
eben so viel für die Triebräder	129	»
Widerstand der Luft	94	»
Zusammen . . .	352	Kilogrammeters.

Es waren 18,750 Züge; die ganze Arbeit wird also 18,750 × 352 = 6600 Dynamien für einen Kurrentmeter Bahnstrecke betragen haben. Jede Schiene hat die Hälfte dieser Einwirkung, also 3300 Dynamien Einwirkung erlitten.

Die gefundene Abnützung betrug 115 Grammes, es folgt daraus, dass sie für eine Arbeitseinheit

$$\frac{115 \text{ Gr.}}{3300} = 0.035 \text{ Gr. betragen hat.}$$

Dieses Resultat ist aber so gering im Vergleich zu jenen, welche wir früher erhalten haben, dass es sehr wahrscheinlich ist, dass der angenommene Arbeitswerth von 3300 Dynamien, durch welche die gefundene Abnützung dividirt wurde, zu hoch angeschlagen ist. Das einzige zweifelhafte Element in obiger Berechnung war die von der Schwerkraft herkommende Arbeit, welche wir als Null annahmen, während sie vielleicht in Wirklichkeit negativ war. Diess könnte nur dann der Fall sein, wenn die beobachtete Schiene sich an einem Orte befand, wo die Transporte in abwärtsgehender Richtung gingen. Um diese Vermuthung zu begründen, wählen wir die grösste Neigung der Liverpool-Manchesterbahn, auf welcher die Züge ohne Hemmung des Dampfes abwärts fahren. Diese Neigung beträgt $^1/_{849}$. Berechnet man die Schwerkraft des Zuges auf diesem Abhange, so findet man, dass die Last, welche 49 Tonnen beträgt,

$$\frac{49000}{849} = 58 \text{ Kilogrammes}$$

Schwerkraft erzeugt, die von der totalen Arbeit, zu welcher die Abnützung im Verhältnisse steht, abgezogen werden müssen. In vorhergehender Berechnung haben wir diese Arbeit 352 Kilogrammeters gleich gefunden; ziehen wir davon 58 Klgrmtrs. ab, so bleiben 294 Klgrmtrs. auf einen Zug, also für 18,750 Züge: 18,750 × 294 = 5,512,500 Kilogrammeters auf eine Kurrentmeter Bahnstrecke, und für einen Kurrentmeter Schienen 2,756.25 Dynamien.

Wird die gefundene Abnützung durch diese Zahl getheilt, so findet man:

$$\frac{115 \text{ Gr.}}{2,756.25} = 0.042 \text{ Gr.}$$

Dieses Resultat, obwohl es noch immer schwächer ist als jenes, welches wir in Bezug auf belgische Schienen erhielten, nähert sich ihnen doch schon mehr, als das vorherige; wahrscheinlich ist es also auch genauer. Da alle anderen Neigungen der Bahn geringer sind, so hätten sie auch eine grössere Totalarbeit erregt, und hätten also ein noch mehr abweichendes Resultat geliefert. Es bleibt uns nur noch eine Annahme möglich, nämlich, dass die untersuchte Schiene auf einer der geneigten Flächen von Rainhill sich befände, wo man die Züge ihrer eigenen Schwerkraft überlässt, indem man die Dampfkraft der Maschine unthätig macht.

Wir haben gesehen, dass in diesem Falle die bewirkte Abnützung im Verhältnisse steht zur widerstrebenden Thätigkeit aller Reibungen des Zuges, mit Inbegriff der beiden Bremsen, wenn diese angewendet werden. Nun aber ist es sehr leicht, den Werth dieses Widerstandes auf einer geneigten Fläche zu finden, deren Abhang den Reibungswinkel übersteigt; denn, z. B. auf einer Neigung von $^1/_{96}$, beträgt der Impuls, welchen der Zug durch die Schwerkraft erhält, $^1/_{96}$ seines eigenen Gewichtes, und da die Bewegung als gleichförmig angenommen wird, so müssen die Reibungen des Zuges, nebst jenen der Bremsen, und nebst dem Widerstande der Luft, einen diesem Impulse gleichen, totalen Widerstand geben. Also wenn das Gewicht des Zuges 49,000 Kilogr. beträgt, so wird der Impuls der Schwerkraft auf einer geneigten Fläche von $^1/_{96}$:

$$\frac{49,000}{96} = 510 \text{ Kilogr.}$$

betragen. Es muss also der Widerstand der Luft, welcher 94 Kilogr. beträgt, den Reibungen zugerechnet, 510 Kilogr. gleich sein, d. h. die Reibungen allein müssen 416 Kilogr. betragen; da aber die gewöhnlichen Reibungen der Waggons und der Lokomotive sich nicht so hoch belaufen, so ersetzt man das Mangelnde durch die Wirkung der Bremsen. Da auf diese Weise die Reibungen des Zuges 416 Kilogr. ausmachen, so wird die, mit der Abnützung in Verhältniss stehende, widerstrebende Thätigkeit 416 Kilogrammeters betragen. Man sieht sogleich, dass diese Thätigkeit noch stärker ist, als jene, welche wir bei den vorigen Annahmen erhielten, und dass also noch weniger Wahrscheinlichkeit für diese besteht.

Aus all' diesem folgt, dass alles dafür zeugt, dass die untersuchte Schiene sich auf der Neigung von $^1/_{849}$ befand, und dass also die, durch eine Arbeitseinheit bewirkte Abnützung auf 0.042 Gr. geschätzt werden müsse; jedenfalls ist diess das Maximum der Abnützung für die Liverpoolbahn.

Wir besitzen noch ein Beispiel von Schienenabnützung in der vortrefflichen Abhandlung von Herrn Nich.• Wood.

Auf der Stockton-Darlingtonbahn hatte eine Schiene, über welche 85,000 Tonnen Kohlen transportirt worden waren, $^1/_{10}$ Pfund für den Kurrentmeter Bahnstrecke, oder 50 Grammes für den Kurrentmeter verloren.

Herr von Pambour gibt über die betreffende Bahn nähere Umstände an, welche uns zu einer Lösung der vorliegenden Frage verhelfen können. Die Bahn ist ziemlich stark geneigt; die beladenen Züge gehen abwärts, die leeren aufwärts. Jeder Zug besteht aus einem Lokomotive von 11 Tonnen Gewicht, einem Tender von 5 Tonnen, und 24 Waggons, welche leer 32 Tonnen wiegen, und mit 64 Tonnen Kohlen beladen werden. Da jeder Zug 64 Tonnen führte, so erforderten die 85,000 Tonnen, 1328 Züge.

Bei jedem Zuge betrug der Reibungswiderstand der Räder bei der Abwärtsfahrt:

für 101 Tonne (Tender, Waggons und Ladung) zu 3 Kilogr. für die Tonne	303	Kilogrammeters
für 5 Tonnen Last auf den Stützrädern zu 6 Kilogramme für die Tonne	30	»
für rollende Reibung bei 6 Tonnen Last auf den Triebrädern zu $^1/_2$ Kilogramm für die Tonne	3	»
Zusammen . . .	336	Kilogrammeters
Dieselbe Arbeit für die Triebräder	336	»
Widerstand der Luft auf 30 Quadratmeters Oberfläche, bei 8 Meilen für die Stunde	25	»
Bewegungsbeschleunigung	0	»
Thätigkeit der Schwerkraft (da die Neigungen zwischen 0 und $^1/_{121}$ wechseln, und die Stelle der Schiene nicht bemerkt ist, so nehmen wir einstweilen die Neigung gleich 0 an) . .	0	«
Totale Thätigkeit eines Zuges . . .	697	Kilogrammeters.

Für einen aufwärtsgehenden leeren Zug ist die Thätigkeit dieselbe, mit Abzug jener, welche von der Reibung der Last herrührt. Diese Reibung beträgt $64 \times 3 = 192$ Kilogramme, welche einmal von der Reibungsthätigkeit der Triebräder abgezogen werden müssen.

Es bleiben also für die totale Thätigkeit eines aufwärts gehenden Zuges: 313 Kilogrammeters.

Jeder Zug, hin und her, entwickelt demnach eine Thätigkeit von 1010 Kilogrammeters, und 1328 stattgehabte Züge eine Gesammtthätigkeit von 1,341.28 Dynamien für den Kurrentmeter Bahnstrecke, d. h. 670.64 Dynamien für den Kurrentmeter Schienen. Da die Abnützung 50 Grammes betrug, so erfolgt für die Thätigkeitseinheit eine Abnützung von

$$\frac{50 \text{ Gr.}}{670.64} = 0.075 \text{ Gr.}$$

Dieses Resultat übersteigt bei weitem diejenigen, welche wir bisher erlangt haben, diess beweist, dass in obiger Berechnung ein Irrthum obwalten muss, welcher der Thätigkeit von 670.64 Dynamien einen zu geringen Werth gab. Man sieht aber doch, dass unsere Annahme in Rücksicht der Schwerkraft die günstigste ist für die Vermehrung der auf die Schienen einwirkenden Thätigkeit; denn da alle beladenen Züge abwärts fahren, so war immer die Schwerkraft der Bewegung günstig; und die vermehrte Neigung konnte nur den Widerstand vermindern. Es ist also unnöthig die Berechnung für geneigte Stellen der Bahn zu versuchen.

Die einzige Annahme, welche zu untersuchen bliebe, wäre die einer Neigung, die grösser sein müsste als der Reibungswinkel einer Neigung, bei welcher die abwärtsfahrenden Züge die Bremsen anzuspannen gezwungen wären.

Nehmen wir die stärkste Neigung dieser Art an, sie beträgt $^1/_{104}$. Wir haben oben gesehen, dass die durch einen, auf solcher Neigung abwärtsfahrenden Zug bewirkte Abnützung im Verhältnisse steht zu der von der Schwerkraft des Zuges herstammenden Thätigkeit, mit Abzug jener Thätigkeit, welche der Widerstand der Luft veranlasst.

Der abwärts fahrende Zug wiegt 112,000 Kilogramme. Der Impuls der Schwerkraft beträgtalso

$$\frac{112{,}000}{104} = 1{,}077 \text{ Kilogramme.}$$

Der Widerstand der Luft beträgt 25 Kilogramme; es bleiben also 1052 Kilogramme für die Reibungen, welche der Zug zu entwickeln hat, um die Bewegung gleichförmig zu erhalten. Da bei diesen Fahrten die Wirkung des Dampfes in der Maschine aufgehoben wird, so ist die von den Reibungen herstammende Thätigkeit die einzige, welche auf die Abnützung der Schienen wirkt. Wir erhalten also für einen abwärts fahrenden Zug eine Thätigkeit von 1052 Kilogrammeters.

Bei den aufwärts fahrenden Zügen haben wir die Thätigkeit der Reibungen und des Luftwiderstandes schon oben mit 313 Kilogrammes berechnet. Die Schwerkraft für ein Gewicht von 48,000 Kilogrammeters bei $^1/_{104}$ Steigung, wird einen Widerstand von

$$\frac{48.000}{104} = 462 \text{ Kilogrammes}$$

bewirken. Die Thätigkeit wird also 775 Kilogrammeters betragen.

Wenn wir diese Thätigkeit zu jener hinzurechnen, welche wir oben für den abwärts fahrenden Zug gefunden haben, so erhalten wir für die Hin- und Herfahrt eine Thätigkeit von 1827 Kilogrammeters, welches mit den 1328 Doppelfahrten multiplizirt eine Gesammtthätigkeit von 2,426.256 Dynamien für die Kurrentmeter Bahnstrecke, oder 1,213.128 Dynamien für einen Kurrentmeter Schienen gibt.

Diesem Resultate nach beträgt die durch die Thätigkeitseinheit bewirkte Abnützung

$$\frac{50 \text{ Gr.}}{1{,}213.128 \text{ Dyn.}} = 0.041 \text{ Gr.}$$

Diese Ziffer ist schwächer als diejenigen, welche wir schon gefunden haben; diess scheint zu beweisen, dass die $^1/_{104}$ angenommene Steigung vielleicht zu gross ist. Wenn wir die nächstfolgende Steigung von $^1/_{131}$ annehmen, und die Rechnung neuerdings durchmachen, so finden wir für die Arbeitseinheit eine Abnützung von 0.046 Grammes.

Die folgenden Steigungen betragen im Durchschnitt $^1/_{140}$; und würden für die Arbeitseinheit eine Abnützung von 0.054 Grammes geben.

Alle andern Steigungen der Bahn führen zu noch beträchtlicheren Resultaten, und es ist also unnütz sie zu berücksichtigen.

Es bleibt uns also nur die Wahl zwischen drei Ziffern: 0.041 Grammes, 0.046 Grammes und 0.054 Grammes; die erste dieser drei Zahlen gibt das niedrigste Mass der Abnützung für die Darlington-Stocktonbahn.

Herr Wood zitirt noch das Beispiel eines Rails der Killingworthbahn, welcher 0.133 Pfund für den Kurrent-Yard an Gewicht verloren hatte, nachdem 100,000 Tonnen Kohlen darüber befördert worden waren; dieses gibt nach metrischem Mass einen Gewichtsverlust von 66 Grammes für den Kurrentmeter. Diese Abnützung ist verhältnissmässig stärker als auf der Darlingtonbahn, welche nur 50 Grammes Verlust auf eine Beförderung von 85.000 Tonnen gab.

Wir besitzen keine umständlichen Daten über die Killingworthbahn; allein, da sie wie die Darlingtonbahn zum Kohlentransporte dient, so ist es sehr wahrscheinlich, dass auf beiden eine gleiche Betriebsweise eingeführt ist; man kann also vermuthen, dass die Züge auf gleiche Weise zusammengesetzt sind, und dass die Steigungen ähnlich sind; es ist übrigens besonders wahrscheinlich, dass auch da die beladenen Züge abwärts fahren, wie es fast auf allen Eisenbahnen der Fall ist, welche zum Steinkohlentransporte bestimmt sind.

Es kann daher die gefundene, verschiedene Abnützung der Schienen sehr wohl durch den grösseren Widerstand, welchen das Materiale der Killingworthbahn der Bewegung entgegensetzt, erklärt werden. Es würde in der That genügen, dass der Transport von 100,000 Tonnen Kohlen auf dieser Bahn dieselbe Arbeit erforderte, wie der Transport von 113,000 Tonnen auf der Darlingtonbahn, um die auf beiden beobachtete Abnützung gleichwerthig zu machen. Und wirklich begründen die von Herrn Wood zitirten Erfahrungen über die nöthige Zugskraft dieser beiden Bahnen diese Vermuthung.

Man kann also die bei Gelegenheit der Killingworthbahn angeführten Wirkungen der Abnützung als gleichwerthig mit jenen der Darlingtonbahn, d. h. als eine Abnützung von 0.04 Grammes bis 0.05 Grammes für jede Arbeitseinheit annehmen.

Es ist zu bedauern, dass die Erfahrungen welche Herr von Pambour und Herr Wood über die Abnützung der Rails erwähnen, nicht ausführlicher sind, und die Umstände in welchen sich die beobachteten Schienen befanden, nicht besser bezeichnen. Indessen wie dunkel auch ihre Daten in dieser Rücksicht sind, so ist es doch möglich einige Aufschlüsse über die Fragen die uns beschäftigen, daraus zu ziehen. Die Schlussfolgerungen, zu welchen wir gelangt sind, sind folgende:

Auf der Liverpool-Manchesterbahn konnte die Abnützungseinheit, d. h. die Abnützung welche eine Arbeitseinheit auf einer Schiene zum Grunde hat, den Gewichtsverlust von 0.042 Grammes auf den im Jahre 1831 angewendeten Schienen, welche eine Arbeit von 2 bis 3 Dynamien ausgehalten hatten, nicht übersteigen.

Auf der Darlington-Stocktonbahn konnte vermuthlich die Abnützung auf den wahrscheinlich im Jahre 1825 gelegten Schienen nicht weniger als 0.041 Grammes an Gewichtsverlust betragen; die von diesen Schienen ausgehaltene Arbeit betrug ungefähr tausend Dynamien.

Auf der Killingworthbahn musste die Abnützungseinheit zwischen 0.040 Grammes und 0.050 Grammes liegen, und sich wahrscheinlich mehr der letzteren dieser beiden Zahlen nähern, und zwar auf Schienen, welche vor 1825, also zu einer Zeit gelegt worden waren, wo die Fabrikation der Rails noch nicht vollständig bekannt war.

Auf den belgischen Bahnen gaben die ersten im Jahre 1834 im Inlande erzeugten Schienen eine Abnützungseinheit von 0.045 Grammes nach einer Thätigkeit von 6 bis 7 Tausend Dynamien; eine von 0.046 Grammes nach einer Thätigkeit von 17 Tausend Dynamien; und eine von 0,051 Grammes nach einer Thätigkeit von 22 bis 23 Tausend Dynamien.

Um durch unmittelbare Erfahrungen die durch diese Berechnungen erhaltenen Resultate zu kontrolliren, haben wir eine Reihe von Experimenten über die durch Reibung auf geplattetem und gehämmertem Eisen bewirkte Abnützung angestellt.

Zu diesem Ende nahmen wir kleine Eisenplatten, welche entweder von der Oberfläche oder von der inneren Seite verschiedener Rails abgesägt worden waren: wir liessen diese Platten auf einem eisernen Liniale reiben, indem wir sie mit Gewichten beluden, um eine bedeutende Reibung hervorzubringen, und indem wir sie durch Hilfe anderer Gewichte auf dem Liniale gleiten machten, um dadurch die zur Bewegung verwendete Thätigkeit, d. h. die durch die Reibung oder Abnützung verzehrte Kraft berechnen zu können.

Wir haben bald bemerkt, dass die Resultate, welche diese Verfahrungsweise uns liefern musste, eine viel geringere Abnützungseinheit auswies, als jene, welche die Thätigkeit der Räder zeigte. In der That, bei der gewöhnlichen Reibung von Eisen auf Eisen, kann die Materie nur in der Gestalt eines unfühlbaren, feinen Staubes losgetrennt werden, nämlich erst nachdem jede Kohäsion der Theilchen unter sich überwunden und vernichtet wurde. Bei der Abnützung der Schienen hingegen, beweist die Erfahrung, dass die Materie in Gestalt kleiner, beinahe unbemerkbarer Schuppen, die aber doch bedeutend von jenem unfühlbaren Staube sich unterscheiden, losgerissen wird. Letztere Abnützung zerstört also nicht so vollständig, als die erste, die Kohäsion der Theilchen, die darauf wirkende Thätigkeit muss also, bei gleicher Menge losgetrennter Theilchen geringer sein. Diess hat auch wirklich die Erfahrung bestättigt, und folgende Erfahrungen werden es beweisen.

Erstes Experiment. — Ein Eisenplättchen von der oberen Fläche einer englischen Schiene; das Eisen ist hart, von gedrängtem, glänzenden Korn; die Reibung wirkt in einer auf die Plättung senkrechten Richtung. Die zur Abnützung angewendete Thätigkeit ist gleich 100 Kilogrammeters. Die untersuchte Abnützung erreicht den Werth von 2 bis 3 Milligrammes; das macht eine Arbeitseinheit von 0.020 bis 0.030 Grammes.

Zweites Experiment. — Ein Eisenplättchen von der oberen Fläche einer belgischen Schiene; das Eisen ist hart, von glänzendem aber gröberem Korn als im vorigen Exemplare; die Reibung wirkt in einer auf die Plättung senkrechten Richtung. Die zur Abnützung angewendete Thätigkeit ist gleich 100 Kilogrammeters. Die untersuchte Abnützung rreicht etwas mehr als 2 Milligrammes; das macht eine Arbeitseinheit von 0.020 bis .022 Grammes.

Drittes Experiment. — Ein Eisenplättchen von der oberen Fläche einer belgischen Schiene; das Eisen ist hart und spröde, von glänzendem Bruche und ziemlich grobem Korne; die Reibung wirkt in einer auf die Plättung senkrechten Richtung. Die zur Abnützung angewendete Thätigkeit ist gleich 100 Kilogrammeters. Die untersuchte Abnützung erreicht den Werth von 2 bis 2½ Milligrammes; das macht eine Arbeitseinheit von 0.020 bis 0.025 Grammes.

Viertes Experiment. — Ein Eisenplättchen von der oberen Fläche einer belgischen Schiene; das Eisen ist weniger hart als in den vorigen Exemplaren; die Reibung wirkt in einer auf die Plättung senkrechten Richtung. Die zur Abnützung angewendete Thätigkeit ist gleich 100 Kilogrammeters. Die untersuchte Abnützung erreicht den Werth von 3 Milligrammes; das macht eine Arbeitseinheit von 0.030 Grammes.

Fünftes Experiment. — Ein Eisenplättchen von der inneren Fläche derselben Schiene; die Reibung wirkt in einer auf die Plättung senkrechten Richtung. Die zur Abnützung angewendete Thätigkeit ist gleich 100 Kilogrammeters. Die untersuchte Abnützung erreicht den Werth von 3½ Milligrammes; das macht eine Arbeitseinheit von 0.035 Grammes.

Sechstes Experiment. — Ein Eisenplättchen von der oberen Fläche einer belgischen Schiene; fädiges und weiches Eisen; die Reibung senkrecht auf die Plättung, und gleich einer Thätigkeit von 100 Kilogrammeters, bewirkte eine Abnützung von 5½ bis 6 Milligrammes; welches eine Abnützungseinheit von 0.055 bis 0.060 Grammes ausmacht.

Siebentes Experiment. — Ein Plättchen von geschmiedetem Eisen, einer Thätigkeit von 500 Kilogrammeters unterworfen, erlitt eine Abnützung von 16 Milligrammes, gleich einer Abnützungseinheit von 0.032 Grammes.

Diese Experimente zeigen, dass das Abnützungsquantum bei der nämlichen Thätigkeit, je nach der Härte des Eisens sehr varirte; indem die Abnützungseinheit, welche bei hartem Eisen nur 0.020 bis 0.030 Grammes beträgt, bei weichem Eisen auf 0.055 bis 0.060 Grammes steigt. Sie zeigen überdiess, dass bei derselben Schiene die obere Fläche härter ist als die inneren Theile, indem die Experimente 4 und 5, bei welchen die Plättchen von derselben Schiene genommen waren, an der oberen Fläche eine Abnützungseinheit von 0.030 Grammes; dagegen an der inneren Fläche eine von 0.035 Grammes auswiesen.

Eine andere Folgerung, die aus obigen Experimenten entspringt, ist, dass bei demselben Eisen, die durch die gewöhnliche Reibung entstandene Abnützung kaum die Hälfte von jener beträgt, welche aus der Thätigkeit der Räder hergeleitet ist. In der That sahen wir, dass auf englischen wie auf den ersten belgischen Schienen, die von letzterer Thätigkeit herstammende Abnützung 0.040 bis 0.050 Grammes betrug; während andererseits, in den drei zuerst angeführten Experimenten, bei welchen wir auf dieselben Schienen wirkten, die von der gewöhnlichen Reibung herrührende Abnützung nur 0 020 bis 0.025 Grammes erreichte, und dass bei der Einwirkung der Räder die Kohäsionskraft nur halb so viel Verlust erleidet, als bei der gewöhnlichen Reibung.

Hierauf gingen wir zu andern Experimenten über, indem wir uns noch mehr der tangirenden Einwirkung, welche die Räder auf die Schienen üben, anzunähern suchten. Diessr geschah auf folgende Weise.

Da wir beauftragt waren gewisse Versuche mit Lokomotiven zu machen, so kamen wir dahin, diese Maschinen in Thätigkeit zu setzen, während sie mittelst eines Dynamometers (Kraftmessers) an einen unverrückbaren Punkt befestiget waren. In diesem Zustande wurden die Triebräder in Thätigkeit gesetzt, und diese waren also genöthigt, bei ihrer Umdrehung immer die nämlichen Punkte der Schienen gleitend zu berühren. Diese Reibung der Triebräder diente als eine, der Maschine widerstrebende Kraft, und diese Kraft konnte auf dem Zifferblatte des Dynamometers abgelesen werden; nach allen bisher entwickelten Berechnungen ist es klar, dass die Zugskraft, welche die Maschine auf den Dynamometer übte, gleich war dem Widerstand, welchen die Schienen auf den Umfang der Triebräder übten.

Die solchergestalt immer an demselben Punkte einer beträchtlichen Reibung ausgesetzten Schienen wären sehr schnell abgenützt gewesen, wenn wir nicht Eisenblechplatten zwischen die Triebräder und die Schienen angebracht hätten. Diese Blechplatten erlitten nur allein die Abnützung. Dabei haben wir gewahrt, dass die Abnützung dieser Platten leicht zu messen und mit der angewendeten Kraft in Vergleich zu bringen war. Wir besassen also

alle Daten zur Bestimmung der, durch die tangirende Wirkung der Räder auf die Rails hervorgebrachten Abnützungseinheit.

Bald aber bemerkten wir, dass, so wie wir bei unseren früheren Experimenten über die gewöhnliche Reibung zu schwache Resultate erhalten hatten, wir hier im Gegentheile zu starke Erfolge erhalten mussten; denn die Platte, auf welcher die Triebräder glitten, erhitzten sich schnell, wurden weich und viel leichter abzunützen als sie es bei gewöhnlicher Temperatur gewesen wären. Trotz allen angewendeten Massregeln um die Platte abzukühlen, konnten wir diese Wirkung nicht ganz entfernen. Ueberdiess entriss die schnelle Bewegung der Räder diesen Platten oft ziemlich beträchtliche Eisenschuppen, so dass dadurch das Abnützungsquantum ebenfalls noch übertrieben erscheinen musste.

Wie dem auch sei, da es doch immer nützlich ist, selbst mit diesen möglichen Irrungen, die durch die besprochenen Experimente gefundene Abnützung zu kennen, so führen wir sie in folgender Tabelle auf. Man wird bemerken, dass das Gewicht der durch Abnützung abhanden gekommenen Eisentheilchen nicht bei jedem Experimente ganz genau angegeben werden konnte, weil die Genauigkeit der Wagen nicht so weit reichte. Es folgt daraus, dass man sich mehr auf die allgemeine Mittelzahl verlassen müsse, als auf die Resultate jedes besondern Experimentes.

Übersichts - Tabelle

der gemachten Erfahrungen über die Eisenabnützung durch Reibung.

Laufende Nummer der Experimente.	Dynamische Kräfte, welche die Abnützung bewirkten.	Menge des durch Abnützung abhanden gekommenen Eisens.	Abnützung als Folge einer Arbeitseinheit.
	Dynamien.	Grammes.	Grammes.
1	35337	2300 bis 2800	0.079
2	41447	3600	0.087
3	24104	2520 bis 3000	0.105
4	32681	2400 » 2800	0.086
5	13239	1100 » 1400	0.086
6	30411	1400 » 1900	0.062
7	33880	2600 » 2900	0.086
8	45400	2000 » 2500	0.055
9	27331	2000 » 2400	0.086
10	37232	2600 » 3100	0.083
11	29100	1700 » 2200	0.076
12	22278	2100 » 2600	0.094
13	36193	3500 » 4000	0.097
14	42622	2800 » 3300	0.077
15	34092	3400 » 3900	0.100
16	27166	2900 » 3400	0.107
17	22833	2200 » 2700	0.096
18	30601	2500	0.082
19	39034	4100 bis 4600	0.105
20	46166	2000 » 2500	0.054
21	43584	5600 » 6100	0.128
Summen und Mittelzahlen	694731	59683	0.086

Vorstehende Tabelle zeigt, dass ausser einigen leicht erklärbaren Unregelmässigkeiten die von einer Arbeitseinheit bewirkte Abnützung auf 0.086 Grammes sich belief.

Diese Abnützung ist viel bedeutender als jene, welche wir früher für eine gewöhnliche Reibung von Eisen auf Eisen, und für jene der Räder eines Zuges auf den Schienen gefunden hatten.

Man sieht dem bereits Gesagten zufolge, dass es uns nicht gelungen ist, unmittelbar durch unsere Versuche, die Resultate zu kontrolliren, welche wir für die Abnützung durch die Fahrten der Züge auf den Schienen erhalten hatten. Es war uns nicht möglich alle Umstände dieser Einwirkung genau wieder hervorzubringen, und wir haben bei unseren Experimenten entweder einen zu grossen oder zu geringen Erfolg erhalten. Dennoch haben wir dadurch die Grenzen gefunden, innerhalb welcher die Schienenabnützung Statt haben muss, und in dieser Rücksicht wenigstens sind unsere Versuche nicht nutzlos gewesen.

Die Abnützungseinheit durch gewöhnliche Reibung beträgt 0.02 bis 0.03 Grammes bei hartem Eisen, und 0.055 bis 0.060 Grammes bei weichem Eisen. Die Abnützungseinheit durch die Triebräder einer festgehaltenen Maschine beträgt im Durchschnitte 0.06 bis 0.10 Grammes. Es muss also die Abnützungseinheit, welche durch die Räder eines Zuges veranlasst wird, inner diesen Grenzen liegen, und beiläufig 0.045 und 0.046 Grammes betragen, wie wir es auch durch unmittelbare Beobachtung gefunden haben.

Wir werden also auch diese letzten Zahlen als Abnützungseinheit für die Einwirkung der Zugsräder auf die Schienen annehmen.

Um der am Anfange dieser Bemerkungen aufgestellten Frage zu genügen, bleibt uns jetzt nur noch das Thätigkeitsquantum zu untersuchen, welches ein Lokomotiv, ein Waggon oder eine Tonne Last bei einer Fahrt ausüben.

Die auf die Schienen einwirkende Thätigkeit einer Maschine mit ihrem Tender kann folgender Massen geschätzt werden: Das Gewicht des Tenders beträgt 8 Tonnen, welche, zu 4½ Kilogrammes für die Tonne, eine Thätigkeit von 36 Kilogrammeters geben; die Stützräder der Maschine tragen ungefähr 4 Tonnen, welche, zu 4½ Kilogrammes 18 Kilogrammeters geben; die rollende Reibung der Triebräder beläuft sich auf 4 Kilogrammes. Die ganze unmittelbare Einwirkung beträgt also 58 Kilogrammeters, welche von den Triebrädern mit gleicher Intensität wiederholt werden; der Widerstand der Luft beträgt 80 bis 90 Kilogrammes. Die totale Einwirkung einer Maschine beträgt demnach ungefähr 200 Kilogrammeters auf den Kurrentmeter.

Ein Waggon, welcher im Durchschnitt 2800 Kilogrammes wiegt, zeigt eine unmittelbare Thätigkeit von 3 Kilogrammes für die Tonne, das macht $3 \times 2.8 = 8.4$ Kilogrammeters; die unmittelbare Thätigkeit der Triebräder ist dieser gleich; der Widerstand der Luft beträgt 8 bis 8½ Kilogrammes. Im Ganzen beträgt die auf die Abnützung einwirkende Thätigkeit ungefähr 25 Kilogrammeters für den Kurrentmeter.

Eine Tonne Last entwickelt eine unmittelbare Thätigkeit von 3 Kilogrammes, und eine eben so grosse mittelbare Thätigkeit. Der Luftwiderstand kann ungefähr auf 2 Kilogrammes geschätzt werden; die ganze auf Abnützung einwirkende Thätigkeit beträgt also 8 Kilogrammeters auf den Kurrentmeter.

Hierzu muss man noch die beschleunigende Thätigkeit, welche die Maschine bei ihrer Abfahrt entwickelt, und die Einwirkung der Bremsen, wenn die Maschine ankommt, in Rechnung bringen. Diese beiden Thätigkeiten hängen grossentheils von der Last des Zuges ab, so dass die vermehrte Abnützung theils der Maschine, theils den Waggons, theils der verführten Last, nach Verhältniss ihres verschiedenen Einflusses, zugeschrieben werden muss.

Man kann annehmen, dass ein gewöhnlicher Zug, welcher aus einer Maschine, eilf Waggons und zwanzig Tonnen Last besteht, und alle 10,000 Meters anhält, jedesmal wenn er wieder in Bewegung gesetzt wird, im Durchschnitte während 500 Meters eine vermehrte Einwirkung von ungefähr 500 Kilogr. ausübt; seine ganze Einwirkung auf die Schienen beträgt also 250 Dynamien. Eben so wenn der Zug anhält, und seine Bremsen angezogen werden, kann man annehmen, dass der vermehrte Widerstand des Zuges, dessen Masse und Geschwindigkeit bekannt sind, bis auf ungefähr 350 Dynamien steigt. Die vermehrte Gesammteinwirkung auf Abnützung der Schienen eines Myriameters, beträgt also 600 Dynamien.

Andererseits zeigt sich die gewöhnliche Einwirkung des Zuges auf denselben Myriameter, wie folgt:

Einwirkung der Maschine: 200 Kilogrammeters auf einen Kurrentmeter	. Dyn.	2000
» » 11 Waggons: 25 Klgrmtrs. auf 1 Waggon u. Kurr. Meter	»	2750
» » 20 Tonnen L. 8 Klgrmtrs. auf 1 Tonne u. Kurr. Meter	. »	1600
Zusammen . . .	Dyn.	6350

Die vermehrte Einwirkung steigt folglich auf 9 bis 10% der gewöhnlichen Einwirkung, so dass es leicht ist, nach dieser auch jene verhältnissmässig zu bestimmen.

Wir erhalten als gesammte Einwirkung nach Befahrung eines Myriameters:

Von Seiten der Maschine:

gewöhnliche Einwirkung	Dyn.	2000
vermehrte »	»	200
Zusammen	Dyn.	2200

Von Seiten eines Waggons:

gewöhnliche Einwirkung	Dyn.	250
vermehrte »	»	25
Zusammen	Dyn.	275

Von Seiten einer Tonne Last:

gewöhnliche Einwirkung	Dyn.	80
vermehrte »	»	8
Zusammen	Dyn.	88

Da die durch eine Arbeitseinheit bewirkte Abnützung 0.045 Gr. bis 0.046 Gr. beträgt, so sieht man, dass die gesammte Abnützung der Schienen, nach Befahrung eines Myriameters:

100 Grammes für eine Maschine,
$12\frac{1}{2}$ » » einen Waggon,
4 » » eine Tonne Last beträgt.

Es ist diess wohl zu bemerken, die Abnützung beider Schienen einer Bahn zusammengenommen.

Diess ist die vollständige Lösung der Eingangs dieser Bemerkungen aufgestellten Frage. Die hier erhaltenen Resultate sind dieselben, welche wir im neunten Kapitel benützt haben.

Summarium.

Wenn wir nun alles, was wir bisher über die Schienenabnützung, und überhaupt über die Werthsabnahme der Schienen, sowohl in diesen Bemerkungen als im neunten Kapitel, gesagt haben, wieder zusammenfassen, so glauben wir gezeigt zu haben:

1. Dass jede Abnützung, mit der von der Reibung herstammenden widerstrebenden dynamischen Thätigkeit im Verhältniss steht.

2. Dass für denselben Körper und für dieselbe Thätigkeit die Menge des abgenützten Materiales um so geringer sei, als die Abnützung vollständiger ist, d. h. als die Kohäsion der Theilchen vollständiger dabei zerstört, und das Materiale als feinerer Staub entfernt wird.

3. Dass bei der Einwirkung der Züge auf Schienen von mittlerer Härte die Menge des durch Abnützung entfernten Eisens, bei einer Thätigkeit von 1000 Kilometers, 0.04 bis 0.05 Grammes beträgt.

4. Dass bei der gewöhnlichen Reibung von Eisen auf Eisen, wenn sie langsam geschieht, die Menge des durch Abnützung abhanden kommenden Eisens nur 0.02 bis 0.03 Grammes für hartes Eisen, und 0.05 bis 0.06 Grammes für weiches Eisen, bei einer Thätigkeit von 1000 Kilogrammeters beträgt.

5. Dass bei der schnellen Reibung des Rades eines an einer Stelle zurückgehaltenen Lokomotives, durch die bewirkte Erhitzung, die Menge des durch Abnützung in Verlust gehenden Materiales 0.06 bis 0.10 Grammes für eine Thätigkeit von 1000 Kilogrammeters beträgt.

6. Dass in derselben Schiene, die der Oberfläche näheren Theile härter sich zeigen, als die inneren.

7. Dass jede Last, welche von einer Maschine gezogen, über die Schienen einer Bahn hineilt, zweimal so viel Abnützung verursacht, als wenn sie durch Menschen- oder Pferde-

kraft, durch Schwerkraft oder durch sonst ein, nicht auf den Schienen sich stützendes Bewegungsmittel getrieben wird.

8. Dass die gesammte Abnützung beider Schienen einer Bahn nach der Befahrung eines Myriameters:

100 Grammes für eine Maschine ohne angehängten Zug,
12½ » » einen von einer Maschine gezogenen leeren Waggon, und
4 » » eine von einer Maschine gezogene Tonne Last beträgt.

9. Dass dieselbe Abnützungsgrösse um so theurer zu stehen kömmt, als die Schienen schwächer sind.

10. Dass aber dagegen die Zinsen des Anlagskapitals um so grösser werden, je stärker die Schienen gemacht werden.

11. Dass, wenn diese beiden entgegengesetzten Einflüsse berücksichtigt werden, bei einem mittelmässigen Betriebe, wie in Belgien, die vortheilhaftesten Schienen jene sind, von welchen der Kurrentmeter 27 Kilogrammes wiegt.

12. Dass bei einem stärkeren Betriebe auch stärkere Schienen nöthig sind; dass aber für Schienen, von welchen der Kurrentmeter 35 Kilogr. wiegt, schon ein zehnmal so starker Betrieb, als der belgische, erforderlich wäre, um die möglichste Sparsamkeit dabei zu erzwecken.

13. Dass in jedem Falle die Schienen mit doppelten Wulsten am wenigsten vortheilhaft sind.

14. Dass das Verhältniss der durch Bruch untauglich werdenden Schienen von der Stärke derselben abhängt; dass für Schienen von 27 Kilogr. der Kurrentmeter, bei 3000 darüber fahrenden Zügen, das Bruchsverhältniss 1 : 100 ist, während bei Schienen von 20 Kilogr. der Kurrentmeter das Bruchsverhältniss 6 : 100 ist.

15. Dass, mit Berücksichtigung der Abnützung und des Bruches, wohlkonditionirte Schienen von 27 Kilogr. der Kurrentmeter, bei einem Verkehr von jährlich 3000 Zügen, eine mittlere Dauer von 120 Jahren bewähren, und dass in diesem Falle der jährliche Werthsverlust der Schienen eines Myriameters Bahnstrecke 122.65 Fr. beträgt.

16. Dass, mit Berücksichtigung der Abnützung und des Bruches, bei Schienen von 27 Kilogr. der Kurrentmeter, der Werthsverlust eines Myriameters:

9⅓ Centimes für eine Maschine ohne Last,
1⅙ » » einen leeren Waggon, und
⅓ » » eine Tonne Last beträgt.

17. Dass bei den belgischen Eisenbahnen ein gewöhnlicher Zug einen Werthsverlust von 29 Cent. auf einen Myriameter Schienen veranlasst, wovon 25 Cent. auf Abnützung und 4 Cent. auf Bruch zu rechnen sind.

Inhalt.

		Seite
Einleitung	. .	1
Erstes Kapitel.	Von der Nothwendigkeit eines genaueren Studiums der Ausgaben	9
Zweites Kapitel.	Über die natürliche Beschaffenheit und Klassen-Eintheilung der Kosten. — Über die vorzüglichsten Einheiten der Arbeit	21
Drittes Kapitel.	Von der Art und Weise, nach welcher die Ausgaben berechnet werden müssen	35
Viertes Kapitel.	Von den Erzeugungs- (Fabrikations-) Auslagen. Rechnungslegung der Erzeugungs-Werkstätten	50
Fünftes Kapitel.	Von den Reparaturskosten	61
Sechstes Kapitel.	Von den Reparaturskosten (Fortsetzung)	79
Siebentes Kapitel.	Von den Reparaturskosten (Fortsetzung)	104
Achtes Kapitel.	Von den Verbrauchskosten	169
Neuntes Kapitel.	Von den Verbrauchskosten (Fortsetzung)	190
Zehntes Kapitel.	Berechnung der geleisteten Arbeiten	208
Eilftes Kapitel.	Berechnung der geleisteten Arbeiten (Fortsetzung) .	227
Zwölftes Kapitel.	Berechnung der geleisteten Arbeiten (Fortsetzung) .	280
Dreizehntes Kapitel.	Vergleich der Arbeit mit der Auslage. — Kosten jeder Arbeitseinheit	298
Vierzehntes Kapitel.	Unmittelbare Anwendung der vorhergehenden Resultate	321
Fünfzehntes Kapitel.	Welche sind die Kosten der Verkehrseinheit? . . .	335
Sechzehntes Kapitel.	Über die Art und Weise, wie man die Betriebsmittel zu Nutzen bringt, und über den Einfluss, den diese Benutzungsart auf die Ausgaben für jede Verkehrseinheit hat	349
Siebzehntes Kapitel.	Von der Anwendung der Grundsätze auf einen guten Betrieb	364
Schluss	. .	370
Bemerkungen über die Abnützung der Rails		381

Kno

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Belpaire, Alph.

Theoretisch praktisches Handbuch über die Leistungen u. Fahrbetriebskosten der Eisenbahnen Aus d . Französ. übs. u. hg. von Leop. Kastner

Wien 1849

A.hydr. 365
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10060063-6